

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Kenichi TAKEKAWA ET AL

SERIAL NO: NEW APPLICATION

GAU:

FILED: HEREWITH

EXAMINER:

FOR: COORDINATE INPUTTING/DETECTING APPARATUS AND METHOD...

1c675 U.S. PTO  
09/653336

08/31/00

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT UNDER 37 CFR 1.97

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS  
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

Applicant(s) wish to disclose the following information.

REFERENCES

- ☒ The applicant(s) wish to make of record the references listed on the attached form PTO-1449. Copies of the listed references are attached, where required, as are either statements of relevancy or any readily available English translations of pertinent portions of any non-English language references.
- ☐ A check is attached in the amount required under 37 CFR §1.17(p).

RELATED CASES

- ☒ Attached is a list of applicant's pending application(s) or issued patent(s) which may be related to the present application.
- ☐ A check is attached in the amount required under 37 CFR §1.17(p).

CERTIFICATION

- ☐ Each item of information contained in this information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of this statement.
- ☐ No item of information contained in this information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application or, to the knowledge of the undersigned, having made reasonable inquiry, was known to any individual designated in 37 CFR §1.56(c) more than three months prior to the filing of this statement.

PETITION

- ☐ Applicant(s) hereby request consideration of the attached information. A check is attached in the amount of the Petition fee required under 37 CFR §1.17(i)(1).

DEPOSIT ACCOUNT

- ☒ Please charge any additional fees for the papers being filed herewith and for which no check is enclosed herewith, or credit any overpayment to deposit account number 15-0030. A duplicate copy of this sheet is enclosed.

Respectfully submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

*Surinder Sachar*

Gregory J. Maier  
Registration No. 25,599

Surinder Sachar  
Registration No. 34,423



22850

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 10/98)

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JCS675 U.S. PTO  
09/653336  
08/31/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

2000年 2月16日

出願番号  
Application Number:

特願2000-038328

出願人  
Applicant(s):

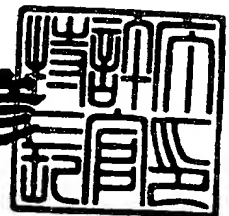
株式会社リコー

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2000年 6月29日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近藤隆彦



出証番号 出証特2000-3050806

【書類名】 特許願

【整理番号】 9907242

【提出日】 平成12年 2月16日

【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿

【国際特許分類】 G06F 3/033

【発明の名称】 座標入力／検出装置及び情報記憶媒体

【請求項の数】 10

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県名古屋市中区錦 2 丁目 2 番 1 3 号 リコーエレメ  
                                ックス株式会社内

    【氏名】 竹川 賢一

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

    【氏名】 坂 康彦

【特許出願人】

    【識別番号】 000006747

    【氏名又は名称】 株式会社リコー

    【代表者】 桜井 正光

【代理人】

    【識別番号】 100101177

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 柏木 慎史

    【電話番号】 03(3409)4535

【選任した代理人】

    【識別番号】 100072110

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 柏木 明

    【電話番号】 03(3409)4535

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成11年特許願第257477号

【出願日】 平成11年 9月10日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 063027

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808802

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 座標入力／検出装置及び情報記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 平面若しくはほぼ平面をなす 2 次元の座標入力／検出領域上の所定範囲内に前記指示手段が位置することを光学ユニットの光学的な検出信号が所定の閾値を超えたことをもって判定し、前記光学ユニットによる光学的な検出信号に基づいて前記指示手段の挿入と挿入された前記指示手段の座標位置とを判定・認識するようにした座標入力／検出装置において、

前記座標入力／検出領域に前記指示手段が挿入されたかどうかを判定するために用いる前記閾値に対し、前記座標入力／検出領域中の前記指示手段の座標位置を認識するために用いる前記閾値を高く設定するようにしたことを特徴とする座標入力／検出装置。

【請求項 2】 平面若しくはほぼ平面をなす 2 次元の座標入力／検出領域と

前記座標入力／検出領域上の所定範囲内に挿入された指示手段を光学的に検出し、この検出に応じた検出信号を出力する光学ユニットと、

前記光学ユニットの検出信号が所定の閾値を超えたことをもって前記指示手段が前記座標入力／検出領域上の所定範囲内に挿入されたことを判定する判定手段と、

最初は前記判定手段による判定に用いた検出信号を利用し次からは前記判定手段による判定に用いた検出信号とは無関係に前記座標入力／検出領域中の前記指示手段の座標位置を求める認識手段と、

前記座標入力／検出領域に前記指示手段が挿入されたかどうかを判定するために前記判定手段が用いる前記閾値に対し、前記認識手段が前記座標入力／検出領域中の前記指示手段の座標位置を求めるために用いる前記閾値を高く設定する第 1 の閾値設定手段と、  
を備える座標入力／検出装置。

【請求項 3】 前記座標入力／検出領域中に挿入された前記指示手段と前記光学ユニットとの間の距離を求める距離判定手段と、

前記距離判定手段による判定の結果、前記認識手段が前記座標入力／検出領域中の前記指示手段の座標位置を求める際して前記指示手段を判定するために前記判定手段が用いる前記閾値として、長い距離が短い距離よりも前記閾値が低くなるように前記閾値を設定する第2の閾値設定手段と、  
を備える請求項2記載の座標入力／検出装置。

【請求項4】 前記第2の閾値設定手段は、前記座標入力／検出領域中で前記光学ユニットから最遠点に位置する前記指示手段を判定することができるように最も低い前記閾値を設定する請求項3記載の座標入力／検出装置。

【請求項5】 少なくとも2つの前記光学ユニットを備え、前記第2の閾値設定手段はそれぞれの前記光学ユニット毎に独立して前記閾値を設定する請求項3又は4記載の座標入力／検出装置。

【請求項6】 平面若しくはほぼ平面をなす2次元の座標入力／検出領域上の所定範囲内に前記指示手段が位置することを光学ユニットの光学的な検出信号が所定の閾値を超えたことをもって判定し、前記光学ユニットによる光学的な検出信号に基づいて前記指示手段の挿入と挿入された前記指示手段の座標位置とを判定・認識するためのプログラムを記憶するコンピュータで読取可能な情報記憶媒体であって、

前記座標入力／検出領域に前記指示手段が挿入されたかどうかを判定するために用いる前記閾値に対し、前記座標入力／検出領域中の前記指示手段の座標位置を認識するために用いる前記閾値を高く設定する機能を前記コンピュータに実行させるためのプログラムが記憶されている情報記憶媒体。

【請求項7】 平面若しくはほぼ平面をなす2次元の座標入力／検出領域上の所定範囲内に挿入された指示手段を光学的に検出し、この検出に応じた検出信号を出力する光学ユニットの検出信号が所定の閾値を超えたことをもって前記指示手段が前記座標入力／検出領域上の所定範囲内に挿入されたことを判定する判定機能と、

最初は前記判定手段による判定に用いた検出信号を利用し次からは前記判定手段による判定に用いた検出信号とは無関係に前記座標入力／検出領域中の前記指示手段の座標位置を求める認識機能と、

前記座標入力／検出領域に前記指示手段が挿入されたかどうかを判定するために前記判定機能で用いられる前記閾値に対し、前記認識機能が前記座標入力／検出領域中の前記指示手段の座標位置を求めるために用いられる前記閾値を高く設定する第 1 の閾値設定機能と、  
をコンピュータに実行させるためのプログラムが記憶されているコンピュータ読み取り可能な情報記憶媒体。

【請求項 8】 前記座標入力／検出領域中に挿入された前記指示手段と前記光学ユニットとの間の距離を求める距離判定機能と、

前記距離判定機能による判定の結果、前記認識機能が前記座標入力／検出領域中の前記指示手段の座標位置を求めるに際して前記指示手段を判定するために前記判定機能が用いる前記閾値として、長い距離が短い距離よりも前記閾値が低くなるように前記閾値を設定する第 7 の閾値設定手段と、  
を備える請求項 2 記載の情報記憶媒体。

【請求項 9】 前記第 2 の閾値設定機能は、前記座標入力／検出領域中で前記光学ユニットから最遠点に位置する前記指示手段を判定することができるように最も低い前記閾値を設定する請求項 8 記載の情報記憶媒体。

【請求項 10】 前記光学ユニットが少なくとも 2 つ以上備えられている場合であって、前記第 2 の閾値設定機能はそれぞれの前記光学ユニット毎に独立して前記閾値を設定する請求項 8 又は 9 記載の情報記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、座標入力／検出装置に関し、特に、電子黒板や大型のディスプレイと共に一体化して利用され、或いは、パーソナルコンピュータ（以下、パソコンと略称する）等において、情報の入力や選択をするためにペン等の指示部材や指等によって指示された座標位置を光学的に検出するいわゆる光学的タッチパネル方式の座標入力／検出装置及び情報記憶媒体に関する。

【0002】

【従来技術】

従来、この種の座標入力／検出装置としては、ペンで座標入力面を押さえた時、或いはペンが座標入力面に接近した時に、静電又は電磁誘導によって電気的な変化を検出するものがある。

## 【 0 0 0 3 】

また、他の方式として、特開昭 6 1 - 2 3 9 3 2 2 号公報等に表示されるような超音波方式のタッチパネル座標入力／検出装置がある。これは簡単にいうと、パネル上に送出された表面弾性波をパネルに触れることによりその表面弾性波を減衰させ、その位置を検出するものである。

## 【 0 0 0 4 】

しかし、静電又は電磁誘導によって座標位置を検出するものでは、座標入力面に電気的なスイッチ機能を必要とするため製造コストが高く、また、ペンと本体とをつなぐケーブルが必要であるため操作性に難点がある。

## 【 0 0 0 5 】

また、超音波方式のものでは、指入力を前提としているため、パネル上で吸収を伴うような材質（柔らかく弾力性を伴う材質）でペン入力を行わせ直線を描いた場合、押した時点では安定な減衰が得られるが、ペンを移動するとき十分な接触が得られず、直線が切れてしまう。かといって、十分な接触を得るために、ペンを必要以上の力で押し付けてしまうと、ペンの移動に伴い、ペンの持つ弾力性のため応力を受け歪を生じ、移動中に復帰させる力が働く。そのため、一旦、ペン入力時に曲線を描こうとすると、ペンを抑える力が弱くなり歪を元へ戻す力が優るため復帰して安定な減衰が得られず、入力が途絶えたと判断されてしまう。このためにペン入力としては信頼性が確保できないという問題を有する。

## 【 0 0 0 6 】

しかしながら、このような従来技術が有する問題点については、先に本出願人が特願平 1 0 - 1 2 7 0 3 5 号として出願したものや、特開平 5 - 1 7 3 6 9 9 号公報に開示されているもの、或いは、特開平 9 - 3 1 9 5 0 1 号公報に開示されているもの、さらには先に本出願人が特願平 1 0 - 2 3 0 9 6 0 号として出願したもの等、に代表される光学式の座標入力／検出装置によって解消され、比較的簡単な構成により、タッチパネル型の座標入力／検出装置が実現できる。

## 【 0 0 0 7 】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 〔第一の課題〕

近年、このような光学的な座標入力／検出装置は、パーソナルコンピュータ等の普及に伴い、情報の入力や選択をするための有力なツールとして位置付けられ、上述の出願で提案されたものや公開公報に開示されたもの以外にもさらに検討されているが、まだ、完全とはいえず、本格的な実用化に向けていまだ解決されねばならない課題が多々存在する。

## 【 0 0 0 8 】

例えば、これらの光学的なタッチパネル型座標入力／検出装置の場合、超音波方式等による場合と異なり、座標入力／検出領域面（タッチパネル）自体が検出機能を有さず、座標入力／検出領域面から表面側に少し離れた位置に光学的な検出領域が設定されているため、座標入力／検出領域面上における指などによる実際の描画動作（文字の筆記等）とその描画座標位置の検出動作との間に空間的なずれを生じてしまい、描画する人の意図した描画画像に対してディスプレイ等を通じて再現される描画画像上に尾引き等の不具合が生じてしまう。すなわち、「尾引き」とは、光学的なタッチパネルの特徴として、タッチパネルから指などが離れた瞬間にデタッチ（非挿入）が検出されるのではなく、タッチパネルから或る距離以上に離れる時点で検出されるため、この時点までの間は、指などをタッチパネルから離し所望の文字等の描画を終えているにもかかわらず、依然として、タッチパネルに触れていると見做され（タッチ＝挿入状態と見做され）、再現画像において意図しない部分に線分が描画される現象が生じてしまう。

## 【 0 0 0 9 】

例えば、図 2 0 に示すように、表面側に検出光による座標入力／検出領域 2 0 0 が設定されたタッチパネル 2 0 1 面に沿って指 2 0 2 などにより描画するとき、P 点でその描画が終わり、指 2 0 2 をタッチパネル 2 0 1 面から離そうとする場合、座標入力／検出領域 2 0 0 を抜け出る P' 点までは指 2 0 2 が検出光により検出され、指 2 0 2 がタッチパネル 2 0 1 に触れていると見做され、P' 点で初めてデタッチとされる。これによりディスプレイを通じてタッチパネル 2 0 1

面に表示される描画線 2 0 3 は P 点で終わらず、P' 点まで伸び、この P ~ P' 点部分が尾引き 2 0 4 として表示されてしまう。この結果、現実的な描画を考えた場合、例えば、図 2 1 (a) に示すような漢字「二」の描画において、①~②と描画し、②部分で指を離し、③~④と描画し、④で指を離すこととなるが、漢字描画における②4 の「止め」部分 2 0 5 で指を離す際に、上記の尾引き現象が生じ、再現描画像には図 2 1 (b) に示すようなひげ状の尾引き 2 0 4 が生じてしまい、見にくくなる。これにより、描画後に消しゴムツールなどを用いてこの尾引き 2 0 4 部分を消す等の面倒な操作が必要となる。

#### 【0 0 1 0】

さらに、面倒なことに、日本語における漢字やひらがなには、例えば図 2 1 (c) に示す漢字「寸」のような「跳ね」部分 2 0 6 や図 2 1 (e) に示すひらがな「つ」のような「はらい」部分 2 0 7 が存在し、これらの「はらい」や「跳ね」は必要な描画であるため、「止め」部分 2 0 5 における尾引きとは区別する必要がある。なお、図 2 1 (d)、図 2 1 (f) は漢字「寸」、ひらがな「つ」の描画に基づく再現描画像の例を示し、「止め」部分 2 0 5 に尾引き 2 0 4 が現れているとともに、「跳ね」部分 2 0 6 や「はらい」部分 2 0 7 の先端にも尾引き 2 0 4 が現れていることを示している。

#### 【0 0 1 1】

結局、指などの指示手段の指示状態、特に、挿入／非挿入（タッチ／デタッチ）の判断ないしは認識が現実の指示状態に対してずれがあり、必ずしも適正に行われていないものである。

#### 【0 0 1 2】

##### 〔第二の課題〕

また、タッチパネル型の座標入力／検出装置では、何らかの光学ユニットを用いて光学的に指示部材や指などの指示手段を検出する構成が不可避である。このため、光学ユニットに近い位置と遠い位置とでは同じ物体による指示手段で座標入力／検出領域面（タッチパネル）をタッチしたとしても、光学ユニットの受光部での光受光量レベル等が相違する。つまり、受光量レベル等は、光学ユニットから指示手段までの距離が遠くなるほど落ち込んでしまう。

## 【 0 0 1 3 】

一方、タッチパネル型の座標入力／検出装置では、その一般的な構成として、座標入力／検出領域面から表面側に少し離れた位置に設定された光学的な検出領域に指示手段が挿入（タッチ）されて得られる信号がある閾値を超えた場合に指示手段の挿入（タッチ）を検出するようにしている。この場合、設定した閾値が高すぎると、実際には検出領域に指示手段が挿入（タッチ）されているのにこれを検出することができない傾向が生じ、反対に、設定した閾値が低すぎると、前述した「尾引き」現象が顕著になる傾向が生ずる。つまり、設定する閾値は、検出能力と「尾引き」現象発生との間にトレードオフの関係を生じさせる。

## 【 0 0 1 4 】

そして、このような閾値の問題には、前述した光学ユニットから指示手段までの距離の遠近の問題が加味されてしまう。つまり、設定された閾値が高すぎる場合には、光学ユニットから遠い位置では指示手段が現実には検出領域に挿入（タッチ）されたとしてもこれを検出することができなくなってしまう。反対に、設定された閾値が低すぎる場合には、光学ユニットから近い位置で看過できないほどの「尾引き」現象が生じてしまう。このように、光学ユニットから指示手段までの距離の遠近の問題を加味して閾値の問題を考慮すると、最適な閾値の設定は非常に困難であることが分かる。

## 【 0 0 1 5 】

本発明は、描画位置を指示する指示手段の座標入力／検出領域における指示状態をより正確に認識でき、しかも、再現画像における尾引き等を軽減し得る座標入力／検出装置及び情報記憶媒体を提供することを目的とする。

## 【 0 0 1 6 】

## 【課題を解決するための手段】

請求項 1 記載の発明の座標入力／検出装置は、平面若しくはほぼ平面をなす 2 次元の座標入力／検出領域上の所定範囲内に前記指示手段が位置することを光学ユニットの光学的な検出信号が所定の閾値を超えたことをもって判定し、前記光学ユニットによる光学的な検出信号に基づいて前記指示手段の挿入と挿入された前記指示手段の座標位置とを判定・認識するようにした座標入力／検出装置にお

いて、前記座標入力／検出領域に前記指示手段が挿入されたかどうかを判定するために用いる前記閾値に対し、前記座標入力／検出領域中の前記指示手段の座標位置を認識するために用いる前記閾値を高く設定するようにしたことを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

ここで、「閾値が高い」というのは、座標入力／検出領域面から表面側に少し離れた位置に設定された光学的な検出領域に対して、より深くまで指示手段が挿入（タッチ）された場合に初めて指示手段が検出されるという結果をもたらし、

「閾値が低い」というのは、座標入力／検出領域面から表面側に少し離れた位置に設定された光学的な検出領域に対して、浅く指示手段が挿入（タッチ）されただけで指示手段が検出されるという結果をもたらすような設定を意味する。このような定義は、本明細書全体を通じて共通である。

【 0 0 1 8 】

したがって、座標入力／検出領域に前記指示手段が挿入されたかどうかの判定は、低い閾値でなされるためにその判定の確実性が増す。これに対し、座標入力／検出領域中の指示手段の座標位置の認識は、高い閾値でなされるために「尾引き」現象を有効に防止することができる。

【 0 0 1 9 】

このような請求項 1 記載の発明の作用・効果は、請求項 6 記載の情報記憶媒体に記憶されたプログラムをコンピュータに読取らせることによっても実行される。すなわち、請求項 6 記載の発明の情報記憶媒体は、平面若しくはほぼ平面をなす 2 次元の座標入力／検出領域上の所定範囲内に前記指示手段が位置することを光学ユニットの光学的な検出信号が所定の閾値を超えたことをもって判定し、前記光学ユニットによる光学的な検出信号に基づいて前記指示手段の挿入と挿入された前記指示手段の座標位置とを判定・認識するためのプログラムを記憶するコンピュータで読取可能な情報記憶媒体であって、前記座標入力／検出領域に前記指示手段が挿入されたかどうかを判定するために用いる前記閾値に対し、前記座標入力／検出領域中の前記指示手段の座標位置を認識するために用いる前記閾値を高く設定する機能を前記コンピュータに実行させるためのプログラムが記憶さ

れている。

【 0 0 2 0 】

請求項 2 記載の発明の座標入力／検出装置は、平面若しくはほぼ平面をなす 2 次元の座標入力／検出領域と、前記座標入力／検出領域上の所定範囲内に挿入された指示手段を光学的に検出し、この検出に応じた検出信号を出力する光学ユニットと、前記光学ユニットの検出信号が所定の閾値を超えたことをもって前記指示手段が前記座標入力／検出領域上の所定範囲内に挿入されたことを判定する判定手段と、最初は前記判定手段による判定に用いた検出信号を利用し次からは前記判定手段による判定に用いた検出信号とは無関係に前記座標入力／検出領域中の前記指示手段の座標位置を求める認識手段と、前記座標入力／検出領域に前記指示手段が挿入されたかどうかを判定するために前記判定手段が用いる前記閾値に対し、前記認識手段が前記座標入力／検出領域中の前記指示手段の座標位置を求めるために用いる前記閾値を高く設定する第 1 の閾値設定手段と、を備える。

【 0 0 2 1 】

ここで、「最初は」というのは、座標入力／検出領域上の所定範囲に指示手段が挿入された後、最初に指示手段の座標位置を求める場合という意味である。このような定義は、本明細書全体を通じて共通である。

【 0 0 2 2 】

したがって、座標入力／検出領域に前記指示手段が挿入されたかどうかの判定は、低い閾値でなされるためにその判定の確実性が増す。これに対し、座標入力／検出領域中の指示手段の座標位置の認識は、高い閾値でなされるために「尾引き」現象を有効に防止することができる。また、座標入力／検出領域上の所定範囲に指示手段が挿入された後、最初に指示手段の座標位置を求める場合、新たに検出信号を取り直すことなく判定手段による判定に用いた検出信号が利用されるため、処理の高速化が図られる。

【 0 0 2 3 】

このような請求項 2 記載の発明の作用・効果は、請求項 7 記載の情報記憶媒体に記憶されたプログラムをコンピュータに読取らせることによっても実行される。すなわち、請求項 7 記載の発明の情報記憶媒体は、平面若しくはほぼ平面をな

す 2 次元の座標入力／検出領域上の所定範囲内に挿入された指示手段を光学的に検出し、この検出に応じた検出信号を出力する光学ユニットの検出信号が所定の閾値を超えたことをもって前記指示手段が前記座標入力／検出領域上の所定範囲内に挿入されたことを判定する判定機能と、最初は前記判定手段による判定に用いた検出信号を利用し次からは前記判定手段による判定に用いた検出信号とは無関係に前記座標入力／検出領域中の前記指示手段の座標位置を求める認識機能と、前記座標入力／検出領域に前記指示手段が挿入されたかどうかを判定するために前記判定機能で用いられる前記閾値に対し、前記認識機能が前記座標入力／検出領域中の前記指示手段の座標位置を求めるために用いられる前記閾値を高く設定する第 1 の閾値設定機能と、をコンピュータに実行させるためのプログラムが記憶されている。

## 【 0 0 2 4 】

請求項 3 記載の発明は、請求項 2 記載の座標入力／検出装置において、前記座標入力／検出領域中に挿入された前記指示手段と前記光学ユニットとの間の距離を求める距離判定手段と、前記距離判定手段による判定の結果、前記認識手段が前記座標入力／検出領域中の前記指示手段の座標位置を求める際して前記指示手段を判定するために前記判定手段が用いる前記閾値として、長い距離が短い距離よりも前記閾値が低くなるように前記閾値を設定する第 2 の閾値設定手段と、を備える。

## 【 0 0 2 5 】

したがって、光学ユニットから指示手段までの距離の遠近に応じ、最適な閾値が設定される。これにより、設定された閾値が高すぎる場合に光学ユニットから遠い位置で指示手段が現実検出領域に挿入（タッチ）されたとしてもこれを検出することができず、反対に、設定された閾値が低すぎる場合に光学ユニットから近い位置で看過できないほどの「尾引き」現象が生じてしまうようなことが確実に防止される。

## 【 0 0 2 6 】

このような請求項 3 記載の発明の作用・効果は、請求項 8 記載の情報記憶媒体に記憶されたプログラムをコンピュータに読取らせることによっても実行される

。すなわち、請求項 8 記載の発明は、請求項 2 記載の情報記憶媒体において、前記座標入力／検出領域中に挿入された前記指示手段と前記光学ユニットとの間の距離を求める距離判定機能と、前記距離判定機能による判定の結果、前記認識機能が前記座標入力／検出領域中の前記指示手段の座標位置を求めるに際して前記指示手段を判定するために前記判定機能が用いる前記閾値として、長い距離が短い距離よりも前記閾値が低くなるように前記閾値を設定する第 7 の閾値設定手段と、を備える。

## 【 0 0 2 7 】

請求項 4 記載の発明は、請求項 3 記載の座標入力検出装置において、前記第 2 の閾値設定手段は、前記座標入力／検出領域中で前記光学ユニットから最遠点に位置する前記指示手段を判定することができるように最も低い前記閾値を設定する。

## 【 0 0 2 8 】

したがって、座標位置の検出に際し、指示手段の位置検出の確実性が得られる。

## 【 0 0 2 9 】

このような請求項 4 記載の発明の作用・効果は、請求項 9 記載の情報記憶媒体に記憶されたプログラムをコンピュータに読取らせることによっても実行される。すなわち、請求項 9 記載の発明は、請求項 8 記載の情報記憶媒体において、前記第 2 の閾値設定機能は、前記座標入力／検出領域中で前記光学ユニットから最遠点に位置する前記指示手段を判定することができるように最も低い前記閾値を設定する。

## 【 0 0 3 0 】

請求項 5 記載の発明は、請求項 3 又は 4 記載の座標入力／検出装置において、少なくとも 2 つの前記光学ユニットを備え、前記第 2 の閾値設定手段はそれぞれの前記光学ユニット毎に独立して前記閾値を設定する。

## 【 0 0 3 1 】

したがって、1 つの光学ユニットでは指示手段を検出できるが別の光学ユニットでは指示手段を検出できなかったり、1 つの光学ユニットでは適正な閾値であ

るが別の光学ユニットでは閾値が低すぎるような現象が回避され、設定された閾値が高すぎる場合に光学ユニットから遠い位置で指示手段が現実検出領域に挿入（タッチ）されたとしてもこれを検出することができず、反対に、設定された閾値が低すぎる場合に光学ユニットから近い位置で看過できないほどの「尾引き」現象が生じてしまうようなことがいずれの光学ユニットについても確実に防止される。

## 【 0 0 3 2 】

このような請求項 5 記載の発明の作用・効果は、請求項 1 0 記載の情報記憶媒体に記憶されたプログラムをコンピュータに読取らせることによっても実行される。すなわち、請求項 1 0 記載の発明は、請求項 8 又は 9 記載の情報記憶媒体において、前記光学ユニットが少なくとも 2 つ以上備えられている場合であって、前記第 2 の閾値設定機能はそれぞれの前記光学ユニット毎に独立して前記閾値を設定する。

## 【 0 0 3 3 】

## 【発明の実施の形態】

## ＜前提的構成例＞

本発明の特徴的構成例の説明に先立ち、本発明が適用される座標入力／検出装置の構成及び原理等を前提的構成として図 1 ないし図 6 に基づいて説明する。この前提的構成例は、いわゆる再帰光遮断方式の座標入力／検出装置 1 に関する。まず、その原理について正面概略構成を示す図 1 を参照して説明する。四角形状の筐体構造の座標入力／検出部材 2 の内部空間である座標入力／検出領域 3 は平面（若しくは、ほぼ平面）をなす 2 次元形状をなし、プラズマディスプレイなどのような電子的に画像を表示するディスプレイ表面やマーカー等のペンで書き込むホワイトボードなどが考えられる。この座標入力／検出領域 3 上を光学的に不透明な材質からなる操作者の指先やペン、指示棒など光遮断手段として機能する指示手段 4 で触った場合を考える。このときの指示手段 4 の座標を検出することがこのような光学式の座標入力／検出装置 1 の目的である。

## 【 0 0 3 4 】

座標入力／検出領域 3 の上方両端（又は、下方両端）に光学ユニット 5 が装着

されている。光学ユニット5からは座標入力／検出領域3に向けて、 $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$ , ...,  $L_n$ の光ビームの束（プローブ光）が照射されている。この光ビームの束（プローブ光）は、実際には、点光源6から広がる座標入力面に平行な面に沿って進行する扇形板状の光波である。

## 【0035】

座標入力／検出領域3の周辺部分には、再帰性反射部材7が再帰反射面を座標入力／検出領域3の中央に向けて装着されている。

## 【0036】

再帰性反射部材7は入射した光を、入射角度に依らずに同じ方向に反射する特性をもった部材である。例えば、光学ユニット5から発した扇形板状の光波のうちある一つのビーム8に注目すると、ビーム8は再帰性反射部材7によって反射されて再び同じ光路を再帰反射光9として光学ユニット5に向かって戻るように進行する。光学ユニット5には、後述する受光手段が設置されており、プローブ光 $L_1 \sim L_n$ の各々に対して、その再帰光が受光手段に再帰したかどうかを判断することができる。

## 【0037】

いま、操作者が指（指示手段4）で位置Pを触った場合を考える。このときプローブ光10は位置Pで指に遮られて再帰性反射部材7には到達しない。したがって、プローブ光10の再帰光は光学ユニット5には到達せず、プローブ光10に対応する再帰光が受光されないことを検出することによって、プローブ光10の延長線（直線L）上に指示物体が挿入されたことを検出することができる。同様に、図1の右上方に設置された光学ユニット5からもプローブ光11を照射し、プローブ光11に対応する再帰光が受光されないことを検出することによって、プローブ光11の延長線（直線R）上に指示物体が挿入されたことを検出することができる。直線L及び直線Rを求めることができれば、このP点の交点座標を演算により算出することにより、指示手段2が挿入された座標を得ることができる。

## 【0038】

次に、光学ユニット5の構成とプローブ光 $L_1$ から $L_n$ のうち、どのプローブ

光が遮断されたかを検出する機構について説明する。光学ユニット 5 の内部の構造の概略を図 2 に示す。図 2 は図 1 の座標入力面に取り付けられた光学ユニット 5 を、座標入力／検出領域 3 に垂直な方向から見た図である。ここでは、簡単化のため、座標入力／検出領域 3 に平行な 2 次元平面で説明を行う。

## 【 0 0 3 9 】

概略構成としては、点光源 6、集光レンズ 1 2 及び受光素子 1 3 から構成される。点光源 6 は光源から見て受光素子 1 3 と反対の方向に扇形に光を射出するものとする。点光源 6 から射出された扇形の光は矢印 1 4, 1 5、その他の方向に進行するビームの集合であると考ええる。矢印 1 4 方向に進行したビームは再帰性反射部材 7 で矢印 1 6 方向に反射されて、集光レンズ 1 2 を通り、受光素子 1 3 上の位置 1 7 に到達する。また、矢印 1 5 方向に進行したビームは再帰性反射部材 7 で矢印 1 8 方向に反射されて、集光レンズ 1 2 を通り、受光素子 1 3 上の位置 1 9 に到達する。このように点光源 6 から発し、再帰性反射部材 7 で反射され同じ経路を戻ってきた光は、集光レンズ 1 2 の作用によって、各々受光素子 1 3 上の各々異なる位置に到達する。したがって、座標入力／検出領域 3 中の或る位置に指示手段 4 が挿入されあるビームが遮断されると、そのビームに対応する受光素子 1 3 上の点に光が到達しなくなる。よって、受光素子 1 3 上の光強度分布を調べることによって、どのビームが遮られたかを知ることができる。

## 【 0 0 4 0 】

図 3 で前述の動作を詳しく説明する。図 3 で受光素子 1 3 は集光レンズ 1 2 の焦点面（焦点距離  $f$ ）に設置されているものとする。点光源 6 から図 3 の右側に向けて発した光は再帰性反射部材 7 によって反射され同じ経路を戻ってくる。したがって、点光源 6 の位置に再び集光する。集光レンズ 1 2 中心は点光源位置と一致するように設置する。再帰性反射部材 7 から戻った再帰光は集光レンズ 1 2 の中心を通るので、レンズ後方（受光素子側）に対称の経路で進行する。

## 【 0 0 4 1 】

このとき受光素子 1 3 上の光強度分布を考える。指示手段 4 が挿入されていないければ、受光素子 1 3 上の光強度分布はほぼ一定であるが、図 3 に示すように位置 P に光を遮る指示手段 4 が挿入された場合、ここを通過するビームは遮られ、

受光素子13上では位置D<sub>n</sub>の位置に、光強度が弱い領域が生じる（暗点）。この位置D<sub>n</sub>は遮られたビームの出射／入射角 $\theta_n$ と対応しており、D<sub>n</sub>を検出することにより $\theta_n$ を知ることができる。すなわち、 $\theta_n$ はD<sub>n</sub>の関数として

$$\theta_n = \arctan(D_n / f) \quad \dots\dots\dots (1)$$

と表すことができる。ここで、図1左上方の光学ユニット5における $\theta_n$ を $\theta_{nL}$ 、D<sub>n</sub>をD<sub>nL</sub>と置き換える。

【0042】

さらに、図4において、光学ユニット5と座標入力／検出領域3との幾何学的な相対位置関係の変換係数gにより、指示手段4と座標入力／検出領域3とのなす角 $\theta_L$ は、(1)式で求められるD<sub>nL</sub>の関数として、

$$\theta_L = g(\theta_{nL}) \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$\text{ただし、} \theta_{nL} = \arctan(D_{nL} / f)$$

と表すことができる。

【0043】

同様に、図1右上方の光学ユニット5についても、上述の(1)(2)式中の記号Lを記号Rに置き換えて、右側の光学ユニット5と座標入力／検出領域3との幾何学的な相対位置関係の変換係数hにより、

$$\theta_R = h(\theta_{nR}) \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$\text{ただし、} \theta_{nR} = \arctan(D_{nR} / f)$$

と表すことができる。

【0044】

ここで、座標入力／検出領域3上の光学ユニット5の取付間隔を図4に示すwとし、原点座標を図4に示すようにとれば、座標入力／検出領域3上の指示手段4で指示した点Pの2次元座標(x, y)は、

$$x = w \cdot \tan \theta_{nR} / (\tan \theta_{nL} + \tan \theta_{nR}) \quad \dots\dots\dots (4)$$

$$y = w \cdot \tan \theta_{nL} \cdot \tan \theta_{nR} / (\tan \theta_L + \tan \theta_R) \quad \dots\dots (5)$$

このように、x, yは、D<sub>nL</sub>, D<sub>nR</sub>の関数として表すことができる。すなわち、左右の光学ユニット5上の受光素子13上の暗点の位置D<sub>nL</sub>, D<sub>nR</sub>を検出し、光学ユニット5の幾何学的配置を考慮することにより、指示手段4で指

示した点Pの2次元座標を検出することができる。

【0045】

次に座標入力／検出領域3、例えば、ディスプレイの表面などに前で説明した光学系を設置する例を示す。図5は、図1、図2で述べた左右の光学ユニット5のうち一方を、ディスプレイ表面へ設置した場合の例である。

【0046】

図5中の20はディスプレイ面の断面を示しており、図2で示したy軸の負から正に向かう方向に見たものである。すなわち、図5はx-z方向を主体に示しているが、二点鎖線で囲んだ部分は同一物を別方向（x-y方向、y-z方向）から見た構成を併せて示している。

【0047】

光学ユニット5のうち光源21について説明する。光源21としては、レーザーダイオード、ピンポイントLEDなどスポットをある程度絞ることが可能な光源を用いる。

【0048】

光源21からディスプレイ面20に垂直に発した光はシリンダリカルレンズ22によってx方向にのみコリメートされる。このコリメートは、後でハーフミラー23で折り返された後、ディスプレイ面20と垂直な方向には平行光として配光するためである。シリンダリカルレンズ22を出た後、このシリンダリカルレンズ22とは曲率の分布が直交する2枚のシリンダリカルレンズ24、25で同図y方向に対して集光される。

【0049】

これらのシリンダリカルレンズ群（レンズ21、24、25）の作用により、線状に集光した領域がシリンダリカルレンズ25の後方に形成される。ここに、y方向に狭くx方向に細長いスリット26を挿入する。すなわち、スリット位置に線状の二次光源6を形成する。二次光源6から発した光はハーフミラー23で折り返され、ディスプレイ面20の垂直方向には広がらず平行光で、ディスプレイ面20と平行方向には二次光源6を中心に扇形状に広がりながら、ディスプレイ面20に沿って進行する。進行した光はディスプレイ周辺端に設置してある再

帰性反射部材 7 で反射されて、同様の経路でハーフミラー 2 3 方向（矢印 C）に戻る。ハーフミラー 2 3 を透過した光は、ディスプレイ面 2 0 に平行に進みシリンドリカルレンズ 1 2 を通り受光素子 1 3 に入射する。

#### 【 0 0 5 0 】

このとき、二次光源 6 とシリンドリカルレンズ 1 2 はハーフミラー 2 3 に対して共に距離 D の位置に配設され共役な位置関係にある。したがって、二次光源 6 は図 3 の点光源 6 に対応し、シリンドリカルレンズ 1 2 は図 3 のレンズ 1 2 に対応する。

#### 【 0 0 5 1 】

図 6 に、光源（LD）2 1 及び受光素子（PD）1 3 の制御回路の構成ブロック図を示す。この制御回路は LD 2 1 の発光制御と、PD 1 3 からの出力の演算を行うものである。同図に示すように、制御回路は、CPU 3 1 を中心として、プログラム及びデータを記憶する ROM 3 2、RAM 3 3、インタフェースドライバ 3 4、A/D コンバータ 3 5 及び LED ドライバ 3 6 がバス接続された構成からなる。ここに、CPU 3 1、ROM 3 2 及び RAM 3 3 によりコンピュータとしてのマイクロコンピュータが構成されている。このようなマイクロコンピュータには、FD 3 7 が装填される FDD（FD ドライバ）3 8、CD-ROM 3 9 が装填される CD-ROM ドライバ 4 0、HDD（HD ドライバ）4 1 等が接続されている。

#### 【 0 0 5 2 】

PD 1 3 からの出力を演算する回路として、PD 1 3 の出力端子に、アンプ 4 2、アナログ演算回路 4 3 等が図のように接続される。PD 1 3 からの出力（光強度分布信号）はアンプ 4 2 に入力され、増幅される。増幅された信号は、アナログ演算回路 4 3 で処理がされ、さらに A/D コンバータ 3 5 によってデジタル信号に変換されて CPU 3 1 に渡される。この後、CPU 3 1 によって PD 1 3 の受光角度及び指示手段 4 の 2 次元座標の演算が行われる。

#### 【 0 0 5 3 】

なお、この制御回路は、一方の光学ユニット 5 と同一筐体に組み込んでもよく、また、別筐体として座標入力／検出領域 3 の一部分に組み込んでもよい。また

、インタフェースドライバ34を介してパソコン等に演算された座標データを出  
力するために出力端子を設けることが好ましい。

【0054】

＜特徴的構成例＞

本発明の特徴的構成例を図7のフローチャートに基づいて説明する。この場合  
、適宜、前提的構成例の説明に用いた図1ないし図6を用いる。本実施の形態の  
再帰光遮断方式の座標入力／検出装置1では、例えば情報記憶媒体としてのFD  
37やCD-ROM39に記憶されたコンピュータ読み取り可能なプログラムを  
、FDD（FDドライバ）38やCD-ROMドライバ40によるメディアドラ  
イブによって読み出し、HDD41にインストールする。CPU31は、HDD  
41に記憶保存されたプログラムを適宜部分的にRAM33に記憶させ、そのプ  
ログラムを実行することで図7に示すような処理を実行する。

【0055】

本実施の形態の座標入力／検出装置1では、電源投入後、左側の光学ユニット  
5からのデータの取り込みを開始する（ステップS1）。この処理は、アンプ4  
2に入力された左側の光学ユニット5が有するPD13からの出力（光強度分布  
信号）を増幅した後、この出力信号をアナログ演算回路43で処理し、さらにA  
／Dコンバータ35によってデジタル信号に変換しCPU31に渡す、という処  
理である。左側の光学ユニット5からのデータの取り込みが終了すると（ステッ  
プS2）、今度は、右側の光学ユニット5からのデータの取り込みを開始する（  
ステップS3）。この処理は、アンプ42に入力された右側の光学ユニット5が  
有するPD13からの出力（光強度分布信号）を増幅した後、この出力信号をア  
ナログ演算回路43で処理し、さらにA／Dコンバータ35によってデジタル信  
号に変換しCPU31に渡す、という処理である。CPU31に渡されたPD1  
3からのデジタル化された出力信号は、RAM33のレジスト領域に一時保存さ  
れる。

【0056】

その後、左側の光学ユニット5からのデータに基づいて、座標入力／検出領域  
3の座標入力面に指示手段4が挿入（タッチ）されたかどうかの判定を開始する

(ステップS4)。この処理は、CPU31に入力されたPD13からのデジタル化された出力信号が所定の閾値を超えたかどうかの判定によって行う。この場合、ROM32には予め所定の閾値データがデジタルデータの形態で保存されており、このような所定の閾値データとPD13からのデジタル化された出力信号とが比較判定される。そして、この段階の処理では、閾値データは比較的低く設定されたものが用いられる。これは、検出の確実性を増すためである。ここに、光学ユニット5の検出信号が所定の閾値を超えたことをもって指示手段4が座標入力／検出領域3上の所定範囲内に挿入されたことを判定する判定手段の機能（判定機能）が実行される。

#### 【0057】

ステップS4での判定の結果、座標入力／検出領域3の座標入力面に指示手段4が挿入（タッチ）されないと判定された場合には、右側の光学ユニット5からのデータの取り込み終了を待ち（ステップS6）、再度ステップS1の処理に移る。これに対し、ステップS4での判定の結果、座標入力／検出領域3の座標入力面に指示手段4が挿入（タッチ）されたと判定された場合には、その挿入（タッチ）位置が複数点であるかどうかを判定する（ステップS7）。複数点であると判定された場合には多点エラーセットを実行し（ステップS8）、右側の光学ユニット5からのデータの取り込み終了を待ち（ステップS9）、再度ステップS1の処理にリターンする。多点エラーセットがなされた場合の処理については、後述する。

#### 【0058】

ステップS4での判定の結果、座標入力／検出領域3の座標入力面に指示手段4が挿入（タッチ）されたと判定された場合、その挿入（タッチ）位置が複数点でないことが確認された後には（ステップS7のN）、左側の光学ユニット5からのデータによって認識される指示手段4の位置情報が検出される（ステップS10）。ここでの位置情報の検出というのは、指示手段4と座標入力／検出領域3とのなす角 $\theta L$ を求める処理を意味する。つまり、指示手段4と座標入力／検出領域3とのなす角 $\theta L$ は、上述したとおり、上記(1)式で求められる $DnL$ の関数として、

$$\theta L = g(\theta n L) \dots\dots\dots (2)$$

ただし、 $\theta n L = \arctan(D n L / f)$

と表すことができる。従って、ステップ S 1 0 では、その  $\theta L$  が求められることになる。

#### 【 0 0 5 9 】

次いで、左側の光学ユニット 5 からのデータの取り込みを開始する（ステップ S 1 2）。この処理は、上述したとおり、アンプ 4 2 に入力された左側の光学ユニット 5 が有する P D 1 3 からの出力（光強度分布信号）を増幅した後、この出力信号をアナログ演算回路 4 3 で処理し、さらに A / D コンバータ 3 5 によってデジタル信号に変換し C P U 3 1 に渡す、という処理である。C P U 3 1 に渡された P D 1 3 からのデジタル化された出力信号は、R A M 3 3 のレジスト領域に一時保存される。

#### 【 0 0 6 0 】

その後、右側の光学ユニット 5 からのデータに基づいて、座標入力／検出領域 3 の座標入力面に指示手段 4 が挿入（タッチ）されたかどうかの判定を開始する（ステップ S 1 3）。この処理は、前述したステップ S 4 での処理と同様に、C P U 3 1 に入力された P D 1 3 からのデジタル化された出力信号が所定の閾値を超えたかどうかの判定によって行う。この場合、R O M 3 2 には予め閾値データがデジタルデータの形態で保存されており、このような閾値データと P D 1 3 からのデジタル化された出力信号とが比較判定される。そして、この段階の処理でも、検出の確実性を増すために、閾値データは比較的低く設定されたものが用いられる。ここに、光学ユニット 5 の検出信号が所定の閾値を超えたことをもって指示手段 4 が座標入力／検出領域 3 上の所定範囲内に挿入されたことを判定する判定手段の機能が実行される。

#### 【 0 0 6 1 】

ステップ S 1 3 での判定の結果、座標入力／検出領域 3 の座標入力面に指示手段 4 が挿入（タッチ）されないと判定された場合には、ステップ S 2 の処理にリターンする。これに対し、ステップ S 1 3 での判定の結果、座標入力／検出領域 3 の座標入力面に指示手段 4 が挿入（タッチ）されたと判定された場合には、そ

の挿入（タッチ）位置が複数点であるかどうかを判定する（ステップ S 1 5）。複数点であると判定された場合には多点エラーセットを実行し（ステップ S 1 6）、再度ステップ S 1 の処理にリターンする。多点エラーセットがなされた場合の処理については、後述する。

#### 【0 0 6 2】

ステップ S 1 3 での判定の結果、座標入力／検出領域 3 の座標入力面に指示手段 4 が挿入（タッチ）されたと判定された場合、その挿入（タッチ）位置が複数点でないことが確認された後には（ステップ S 1 5 の N）、右側の光学ユニット 5 からのデータによって認識される指示手段 4 の位置情報が検出される（ステップ S 1 7）。ここでの位置情報の検出というのは、指示手段 4 と座標入力／検出領域 3 とのなす角  $\theta R$  を求める処理を意味する。つまり、指示手段 4 と座標入力／検出領域 3 とのなす角  $\theta R$  は、上述したとおり、上述の（1）及び（2）式中の記号 L を記号 R に置き換えて、右側の光学ユニット 5 と座標入力／検出領域 3 との幾何学的な相対位置関係の変換係数 h により、

$$\theta R = h(\theta n R) \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$\text{ただし、} \theta n R = \arctan(D n R / f)$$

と表すことができる。従って、ステップ S 1 7 では、その  $\theta R$  が求められることになる。

#### 【0 0 6 3】

ここで、ステップ S 1 0 では左側の光学ユニット 5 からのデータによって認識される指示手段 4 の位置情報が上記（2）式によって検出され、ステップ S 1 7 では右側の光学ユニット 5 からのデータによって認識される指示手段 4 の位置情報が上記（3）式によって検出される。そこで、次のステップ S 1 8 では、各光学ユニット 5 と指示手段 4 との間の距離 a, b が算出される（図 4 参照）。そのために、まず、上記（2）式及び（3）式から指示手段 4 で指示した点 P の 2 次元座標（x, y）を求める。これは、上述したように、座標入力／検出領域 3 上の光学ユニット 5 の取付間隔を図 4 に示す w とし、原点座標を図 4 に示すようにとれば、座標入力／検出領域 3 上の指示手段 4 で指示した点 P の 2 次元座標（x, y）は、

$$x = w \cdot \tan \theta_n R / (\tan \theta_n L + \tan \theta_n R) \quad \dots\dots\dots (4)$$

$$y = w \cdot \tan \theta_n L \cdot \tan \theta_n R / (\tan \theta_n L + \tan \theta_n R) \quad \dots\dots (5)$$

として求めることができる。そして、こうして求めた左右光学ユニット5からのデータによって認識される指示手段4の位置情報（上記（2）及び（3）式参照）と座標入力／検出領域3上の指示手段4で指示した点Pの2次元座標（x，y）（上記（4）及び（5）式参照）とに基づいて、三角関数を用い、各光学ユニット5と指示手段4との間の距離a，bは、

$$a = \sqrt{(x^2 + y^2)} \quad \dots\dots\dots (6)$$

$$b = \sqrt{(w - x)^2 + y^2} \quad \dots\dots\dots (7)$$

として求めることができる。CPU31によるこのような演算処理によって、座標入力／検出領域3中に挿入された指示手段4と光学ユニット5との間の距離を求める距離判定手段の機能（距離判定機能）が実行される。なお、距離a，bを他の演算によって求めても良いことは言うまでもない。

【0064】

そして、算出された座標入力／検出領域3中に挿入された指示手段4と光学ユニット5との間の距離に応じ、座標入力／検出領域3中の指示手段4の座標位置を求める処理に用いる閾値が各光学ユニット5からの出力信号毎に設定される（ステップS19）。この場合、長い距離が短い距離よりも閾値が低くなるように閾値が設定される。一例として、光学ユニット5から指示手段4までの距離が100mmのときにPD13の受光レベルが10（黒）であり、光学ユニット5から指示手段4までの距離が2000mmのときにPD13の受光レベルが200だった場合には、閾値の算出式は、

$$\text{閾値} = ((\text{距離}(a \text{ 又は } b) - 100) \div 10) + 10 + \alpha$$

$\alpha$ ：閾値レベル（この値よりも小さい値である位置を検出する）

となる。この場合、検出の確実性を確保するために、最も低い閾値の設定は、座標入力／検出領域3中で光学ユニット5から最遠点に位置する指示手段4を判定することができるように設定される。こうして、座標入力／検出領域3中に挿入された指示手段4と光学ユニット5との間の距離に応じ、最適な閾値が各光学ユニット5毎に算出される。ここに、座標入力／検出領域3中の指示手段4の座標

位置を求めるために用いる閾値として、長い距離が短い距離よりも閾値が低くなるように閾値を設定する第2の閾値設定手段の機能（第2の機能）が実行される。また、ここで算出される各閾値は、いずれも、ステップS4及びS13の処理で用いられる閾値よりも高い閾値である。これは、ステップS4及びS13の処理では、座標入力／検出領域3中における指示手段4の有無を判定することから、確実な判定のためには閾値を低く設定してできるだけ検出しやすい環境を整備する必要があるのに対し、座標位置の算出に用いる閾値は、閾値をできるだけ高く設定してできるだけ前述したような「尾引き」現象の防止を図りたいためである。ここに、座標入力／検出領域3に指示手段4が挿入されたかどうかを判定するために用いる閾値に対して、座標入力／検出領域3中の指示手段4の座標位置を求めるために用いる閾値を高く設定する第1の閾値設定手段の機能（第1の閾値設定機能）が実行される。

## 【0065】

その後、座標入力／検出領域3中の指示手段4の座標位置を求める処理が実行される（ステップS20～24）。つまり、ステップS18で求めた各光学ユニット5と指示手段4との間の距離 $a$ 、 $b$ に基づいて、 $a > b$ の判定がなされる（ステップS20）。その判定の結果、距離 $a$ が距離 $b$ よりも短ければ（ステップS20のN）、右側の光学ユニット5の出力信号に基づいて指示手段4が検出されたこと、つまり、座標入力／検出領域3に指示手段4が挿入（タッチ）されたことを条件として（ステップS21のY）、左右光学ユニット5からのデータによって認識される指示手段4の位置情報（上記（2）及び（3）式参照）が検出される（ステップS23）。また、ステップS20での判定の結果、距離 $a$ が距離 $b$ よりも長ければ（ステップS20のY）、左側の光学ユニット5の出力信号に基づいて指示手段4が検出されたこと、つまり、座標入力／検出領域3に指示手段4が挿入（タッチ）されたことを条件として（ステップS22のY）、左右光学ユニット5からのデータによって認識される指示手段4の位置情報（上記（2）及び（3）式参照）が検出される（ステップS23）。ステップS21又はS22でNの判定がなされた場合には、いずれの場合もステップS2にリターンする。

## 【0066】

ここで、ステップS21及びS22での位置情報の検出は、新たにPD13からデータを得る処理の煩雑さを避け、処理速度を高速化するために、ステップS3及びS12で取り込まれてRAM33のレジスト領域に一時保存されたデータが利用される。つまり、これらのステップS21及びS22では、RAM33のレジスト領域に一時保存されたPD13からのデジタル化された出力信号を、ステップS19で算出された距離a用と距離b用とのそれぞれの閾値を適用し、指示手段4の有無判定に再度利用するわけである。この場合、ステップS20～S22の処理で距離が長い方のデータが採用されるのは、距離が長い方のデータが座標入力／検出領域3に指示手段4が挿入（タッチ）されたことを示していれば、距離が短い方のデータも必ず座標入力／検出領域3に指示手段4が挿入（タッチ）されたことを示しているはずだからである。

## 【0067】

ステップS23で左右光学ユニット5からのデータによって認識される指示手段4の位置情報（上記（2）及び（3）式参照）が検出された後は、座標入力／検出領域3上の指示手段4で指示した点Pの2次元座標（x，y）を求める上記（4）式及び（5）式、つまり、

$$x = w \cdot \tan \theta_n R / (\tan \theta_n L + \tan \theta_n R) \quad \dots\dots\dots (4)$$

$$y = w \cdot \tan \theta_n L \cdot \tan \theta_n R / (\tan \theta_n L + \tan \theta_n R) \quad \dots\dots (5)$$

によって、座標入力／検出領域3中の指示手段4の座標位置が求められる。ここに、座標入力／検出領域3中の指示手段4の座標位置を求める認識手段の機能（認識機能）が実行される。

## 【0068】

その後、ステップS25では、ステップS8及びS16で設定されることがある多点エラーセットがなされているかどうか判定され、多点エラーセットがなされていれば、パソコンに多点エラーである旨を示す情報を送出し、ステップS2にリターンする。これに対し、ステップS25で多点エラーがセットされていないと判定された場合には、得られた座標位置のデータがパソコンに送出され、ステップS2にリターンする。パソコンでは、送信された座標位置データに基づ

いて所定の処理、例えば座標入力／検出領域 3 がディスプレイである場合にはこのディスプレイに対する座標位置データの描画等を実行する。

## 【 0 0 6 9 】

## ＜本発明を適用可能な他の方式の座標入力／検出装置＞

以上、本実施の形態では、再帰光遮断方式の座標入力／検出装置を例示したが、これは座標入力／検出装置に関する一例であり、本発明はこの方式に限定されるものではなく、タッチパネル面の前面を座標入力／検出領域とする光学式の座標入力／検出装置全般について適用されることはいうまでもない。例えば、LED アレイ方式の座標入力／検出装置、カメラ撮像方式の座標入力／検出装置、回転走査＋反射板装着ペン方式の座標入力／検出装置等に本発明を適用することができる。

## 【 0 0 7 0 】

以下、本発明を適用することができる代表的な座標入力／検出装置として、LED アレイ方式の座標入力／検出装置、カメラ撮像方式の座標入力／検出装置、回転走査＋反射板装着ペン方式の座標入力／検出装置を例に挙げ、これらの基本構成を前提的構成例として説明する。

## 【 0 0 7 1 】

## A. 第一の前提的構成例

第一の前提的構成例を図 8 に基づいて説明する。この前提的構成例は、いわゆる LED アレイ方式の座標入力／検出装置 5 1 の例であり、特開平 5 - 1 7 3 6 9 9 号公報等で周知な、より代表的な例を示す。

## 【 0 0 7 2 】

この座標入力／検出装置 5 1 は、図 8 に示す如く水平方向に  $X_m$  個配置された発光手段としての例えば発光ダイオード (LED) 5 2 と、これに 1 対 1 に対応して対向配置された受光手段としての  $X_m$  個の例えばフォトトランジスタ 5 3 と、垂直方向に  $Y_n$  個配置された発光手段としての LED 5 4 と、これに 1 対 1 に対応して対向配置された受光手段としての  $Y_n$  個のフォトトランジスタ 5 5 とにより、四角形状の筐体構造の座標入力／検出部材 5 6 の内部空間として座標入力／検出領域 5 7 を形成する。

## 【 0 0 7 3 】

この座標入力／検出領域 5 7 内の例えば指示手段として機能する遮光性を有する指 5 8 等によりタッチ入力が行なわれると、指 5 8 のタッチ部分を通る光路が遮ぎられるため、その遮断光路にあるフォトトランジスタ 5 3, 5 5 の受光光量が低下する。そこで、受光光量が低下したフォトトランジスタ 5 3, 5 5 の位置を平均し、指 5 8 のタッチ部分の 2 次元座標 5 9 を算出する。

## 【 0 0 7 4 】

## B. 第二の前提的構成例

第二の前提的構成例を図 9 ないし図 1 1 に基づいて説明する。この前提的構成例は、画像入力手段を利用したいわゆるカメラ撮像方式の座標入力／検出装置 6 1 に関する。図 9 はこのような座標入力／検出装置 6 1 の構成を示すブロック図である。6 2 は赤外線位置検出部、6 3 a, 6 3 b は赤外線位置検出部 6 2 内に配列されて画像入力手段として機能する光学ユニットとしての 2 つの赤外線 CCD カメラであり、水平方向に距離 L の間隔をあけて配列されている。6 4 は赤外線 LED、6 5 は赤外線 LED 6 4 からの赤外線を上方に向けて放射するようにその先端に赤外線 LED 6 4 を配置してなり指示手段となるペン型の座標入力部である。ここに、赤外線位置検出部 6 2 による撮影範囲が 2 次元的な座標入力／検出領域 6 6 として設定され、座標入力／検出部材 6 7 により平面的に形成されている。

## 【 0 0 7 5 】

6 8 はコントロール部、6 9 はコントロール部 6 8 において生成され赤外線位置検出部 6 2 の赤外線 CCD カメラ 6 3 a, 6 3 b に入力されるリセット信号、7 0 はコントロール部 6 8 において生成され赤外線 CCD カメラ 6 3 a, 6 3 b に入力され垂直走査のための垂直クロック信号、7 1 はコントロール部 6 8 において生成され赤外線 CCD カメラ 6 3 a, 6 3 b に入力される水平走査のための水平クロック信号で、赤外線 CCD カメラ 6 3 a, 6 3 b はリセット信号 6 9、垂直クロック信号 7 0、水平クロック信号 7 1 の入力に応じて X-Y 方向の走査を開始する。

## 【 0 0 7 6 】

7 2 a, 7 2 b は赤外線 CCD カメラ 6 3 a, 6 3 b より出力される映像信号である。7 3 はリセット信号 6 9 を発生するリセット信号回路、7 4 は垂直クロック信号 7 0 を発生する垂直クロック回路、7 5 は水平クロック信号 7 1 を発生する水平クロック回路である。7 6 a, 7 6 b は映像信号 7 2 a, 7 2 b を基に波形のピークを検出し水平クロック信号 7 1 の周期に合わせてピーク信号を発生するピーク検出回路である。また、7 7 a, 7 7 b は、ピーク検出回路 7 4 a, 7 4 b から得られたピーク検出信号である。

#### 【 0 0 7 7 】

7 8 は座標位置を算出する演算回路である。7 9 は演算回路 7 8 により算出された座標位置をコンピュータ（図示せず）に送信するインターフェース回路である。また、8 0 は演算回路 7 8 により算出された座標位置を表示する表示回路である。また、図示していないが、赤外線位置検出部 6 2 の撮影範囲（座標入力／検出領域 6 7）以外にペン型の座標入力部 6 5 が位置すると、警告音等を発生する音声回路部を備えることにより、操作性を向上させることができる。また、赤外線 CCD カメラ 6 3 a, 6 3 b にレンズ倍率調整回路部又は焦点距離調整回路部を設けることにより、原稿サイズの大きさ、入力精度の要求又は作業スペースに応じて解像度、検出範囲を設定でき、操作性を向上させることができる。

#### 【 0 0 7 8 】

なお、この座標入力／検出装置 7 1 ではコントロール部 7 8 を赤外線位置検出部 7 2 と別体に構成したが、前述の各回路を小型化することにより、コントロール部 7 8 を赤外線位置検出部 7 2 に一体化することも可能である。

#### 【 0 0 7 9 】

以上のように構成された座標入力／検出装置 6 1 について、図 1 0 を用いてその動作を説明する。図 1 0 は座標入力／検出装置 6 1 の信号波形を示すタイミングチャートである。

#### 【 0 0 8 0 】

まず、リセット信号 6 9、垂直クロック信号 7 0、水平クロック信号 7 1 が同時に 2 つの赤外線 CCD カメラ 6 3 a, 6 3 b に入力される。これらの入力信号により、赤外線位置検出部 6 2 は、2 つの赤外線 CCD カメラ 6 3 a, 6 3 b か

らの映像信号72a, 72bをコントロール部68に入力する。通常の赤外線CCDカメラ63a, 63bでこのペン型の座標入力部65を撮影するとペン自体が撮影されるが、露出を絞った赤外線CCDカメラ63a, 63bで撮影すると、赤外線LED64の発光部のみが撮影され、他の物は撮影されず黒色となる。

## 【0081】

したがって、各々の赤外線CCDカメラ63a, 63bの映像信号72a, 72bには赤外線LED64の位置に相当するところに、強いピーク信号79a, 79bが現れる。そこで、各々のピーク信号79a, 79bはピーク検出回路74a, 74bで検出され、ピーク検出信号75a, 75bとして演算回路78に送信される。また、演算回路78では、コントロール部68のROM（図示せず）に予め計算された変換テーブル（図示せず）により、赤外線CCDカメラ63a, 63bにピーク信号79a, 79bが現れたところが赤外線CCDカメラ63a, 63bの基準となる原点から何度の角度の位置にあるかが判るので、その2つの角度情報と2つの赤外線CCDカメラ63a, 63bの距離Lによりペン型の座標入力部65の2次元座標位置を計算することができる。ここに、演算回路78により変換手段の機能が実行される。この得られた2次元座標位置をインターフェース回路77を介してコンピュータ等にデータを送信し、表示画面（図示せず）等に表示される。

## 【0082】

以上のように動作する座標入力／検出装置61について、図11を用いて2次元座標位置の算出方法を説明する。2つの赤外線CCDカメラ63a, 63bにより、赤外線LED64を備えたペン型の座標入力部65の位置を示すピーク検出信号75a, 75bが検出され、リセット信号69からの垂直クロック信号70の位置と、水平クロック信号71の位置により赤外線CCDカメラ63a, 63bにおける2次元座標(x1, y1)、(x2, y2)が求められる。

## 【0083】

ここで、各座標の原点は適宜決定されるが、ここでは各赤外線CCDカメラ63a, 63bの撮影範囲の左下隅を原点にとる。これから、赤外線CCDカメラ63a, 63bにおける赤外線LED64の原点からの角度 $\alpha$ ,  $\beta$ は以下の(6

) 式より求められる。

【0084】

$$\alpha = \tan^{-1} (y_1 / x_1)$$

$$\beta = \tan^{-1} (y_2 / x_2) \dots\dots\dots (6)$$

これらの数式から2つの赤外線CCDカメラ63a, 63bからの赤外線LED64のペンの角度 $\alpha$ ,  $\beta$ が算出できる。ここで、1つの赤外線CCDカメラ63aの位置を原点にとり、2つの赤外線CCDカメラ63a, 63bの距離をLとすると、図11に示すように、直線(a) (b)の式は以下の(7)式で表される。

【0085】

$$(a) \ y = (\tan \alpha) \times x$$

$$(b) \ y = (\tan (\pi - \beta)) \times (x - L) \dots\dots\dots (7)$$

これらの2つの連立一次方程式を解くことにより赤外線LED64のペン型の座標入力部65の座標位置を算出できる。ここで、演算回路78の演算速度を上げるために、角度 $\alpha$ ,  $\beta$ による座標位置の算出のための変換テーブルを設けることにより、即座に座標位置を求めることができ、スムーズな図形等の入力ができる。

【0086】

以上のようにこのような電子カメラの如き画像入力手段を利用したカメラ撮像方式の座標入力／検出装置61によれば、タブレット盤等を作業台等におく必要がなく、作業台のある空間を利用して図形等の入力において正確に2次元座標位置を検出することができるので、作業台等の有効活用ができる。また、原稿等が束ねてあっても、その上で図形等の位置入力作業を行うことができる。また、原稿に図面等が記載されていた場合、レンズ倍率調整回路部等により原稿のサイズに合わせて撮影範囲を可変設定でき、解像度の設定ができるので、操作性、利便性を向上させることができる。

【0087】

### C. 第三の前提的構成例

第三の前提的構成例を図12ないし図16に基づいて説明する。この前提的構

成例は、レーザスキャンを利用したいわゆる回転走査＋反射板装着ペン方式の座標入力／検出装置 91 に関する。図 12 はこのような座標入力／検出装置 91 の基本的構成を示す模式図である。図示するように、2次元の座標入力／検出領域 92 を規定する平面部材 93 を 6 備えている。座標入力／検出領域 92 面上には指示手段として機能するカーソル 94 が移動可能に配設されており、座標入力／検出領域 92 面に平行な走査光線を再帰的に反射する機能を備えている。カーソル 94 の中心点 P を所望の位置に合わせることで、入力したい 2次元座標を指定する。

## 【0088】

また、一对の光学ユニット 95, 96 が座標入力／検出領域 92 面上側において互いに離間して配置されている。ここに、右側の光学ユニット 95 には、レーザ発振器等からなる発光手段としての固定光源 97 が収納されている。さらに、所定の回転軸 M1 を中心として定速回転する反射鏡 98 を備えており、固定光源 97 から放射された光源光線を連続的に反射させて座標入力／検出領域 92 面上に回転走査光線を生成する。加えて、カーソル 94 により反射され逆進する再帰光線を受光するための受光素子（図示せず）を含んでいる。

## 【0089】

このような構成により、光学ユニット 95 は再帰光線の偏角  $\theta_1$  を測定する。左側の光学ユニット 96 も同様の構成を有しており、固定光源 99 から放射した光源光線は回転軸 M2 を中心として回転する反射鏡 100 により連続的に反射され、前述の第 1 の走査光線と交差する第 2 の走査光線を生成する。カーソル 94 によって反射逆進された再帰光線の偏角  $\theta_2$  を測定する。

## 【0090】

一对の光学ユニット 95, 96 にはコンピュータ等からなる計算部 101 が接続されており、一对の偏角  $\theta_1$ ,  $\theta_2$  の測定値に基き所定の 2次元座標計算式を用いて入力座標 P(x, y) の 2次元座標値を計算する。ただし、w は回転軸 M1, M2 の回転中心間の距離である。

$$\begin{aligned} x &= w \tan \theta_1 / (\tan \theta_2 + \tan \theta_1) \\ y &= w \tan \theta_2 \cdot \tan \theta_1 / (\tan \theta_2 + \tan \theta_1) \dots\dots\dots (8) \end{aligned}$$

ここで、第三の前提的構成例に用いられる光学ユニット及びカーソルの具体例を簡潔に説明する。図 1 3 は右側の光学ユニット 9 5 の構成例を示す模式図である。なお、左側の光学ユニット 9 6 も同様の構成を有する。光学ユニット 9 5 は、固定光源 9 7 と回転軸 M 1 を中心として一定角速度で回転する反射鏡 9 8 と、カーソル 9 4 から反射されて戻ってくる再帰光を受光し、検出信号を発生するための受光素子 1 0 3 とを有する。固定光源 9 7 から発した光源光線はハーフミラー 1 0 4 を通過して反射鏡 9 8 の回転軸 M 1 近傍に向う。ここで、光源光線は一定角速度で走査され、カーソル 9 4 の中心軸を横切った時、再帰的に反射され逆進して反射鏡 9 8 に戻る。ここでさらに反射されハーフミラー 1 0 4 を介してフィルタ 1 0 5 を通過した後、フォトダイオード等からなる受光素子 1 0 3 により受光される。受光素子 1 0 3 は受光タイミングに同期して検出信号を出力する。

## 【 0 0 9 1 】

反射鏡 9 8 は駆動回路 1 0 6 によって一定角速度で回転される。駆動回路 1 0 6 は反射鏡 9 8 の 1 回転周期毎にタイミングパルスを出力する。駆動回路 1 0 6 により出力されたタイミングパルス及び受光素子 1 0 3 により出力された検出パルスは波形処理回路 1 0 7 に入力され、波形処理を施された後出力端子から出力される。出力信号は、タイミングパルスを基準にして検出パルスが発生した時間間隔に合わせて出力されるので、反射鏡 9 8 が一定角速度で回転している点から、結局、再帰光線の偏角を含む  $\theta_0 + \theta_1$  を表わすものである。

## 【 0 0 9 2 】

図 1 4 は座標入力用のカーソル 9 4 の一例を示す斜視図である。カーソル 9 4 は中心軸を有する円筒状の光反射部材 1 0 8 と支持部材 1 0 9 から構成されている。また、図示しないが円筒状の光反射部材 1 0 8 の内部には、交点が円筒の軸と一致したヘアクロスマークを有する照準部材が装着されている。与えられた座標面に対して支持部材 1 0 9 の底面が接した状態でカーソル 9 4 を配置すると、円筒の中心軸は座標面（座標入力／検出領域 9 2 面）に対して垂直に配置される。この状態で支持部材 1 0 9 を把持し照準部材を用いて入力すべき座標点を指定するのである。座標平面に平行でかつ反射部材 1 0 8 の中心軸に向かって進行してくる走査光線は反射面に対して垂直に入射するので、同一光路を逆方向に向っ

て反射され、再帰光線は固定光源 97 に向って戻って行く。このようなカーソル 94 は走査光線が及ぶ範囲内であれば、任意の座標面に対して用いることができる。

#### 【0093】

図 15 はこのような座標入力／検出装置 91 の電気回路構成の一例を示すブロック図である。前述したように、この座標入力／検出装置 91 は一对の光学ユニット 95, 96 と計算部 101 及び設定部 102 を含むコンピュータ 110 とから構成されている。光学ユニット 95, 96 とコンピュータ 110 とは互いにケーブルで電氣的に接続されている。光学ユニット 95 は、反射鏡 98 を一定角速度で回転するための駆動回路 106 及びこれに接続したタイミング検出回路 111 を含んでいる。タイミング検出回路 111 は反射鏡 98 が所定の周期  $T$  で 1 回転する毎に所定のタイミング、例えば、反射鏡 98 の法線が固定光源 97 からの光源光線に平行となるタイミングで、タイミングパルス A1 を出力する（図 16 参照）。また、受光素子 103 は増幅回路 112 に接続されており、検出信号は増幅された後、検出パルス B1 として出力される。波形処理回路 107 がタイミング検出回路 111 及び増幅回路 112 に接続されており、受け入れたタイミングパルス A1 及び検出パルス B1 を波形処理して、出力パルス C1 を出力する。出力パルス C1 はカーソル 94 からくる再帰光線の受光に同期して発生するので、再帰光線の偏角と光学ユニット 95 の取付角度、 $\theta_0 + \theta_1$  に関係している。なお、他方の光学ユニット 96 も同様な電氣的構成を有するのでその説明を省略する。

#### 【0094】

コンピュータ 110 は第 1 の計数回路 113 を有し、右側の光学ユニット 95 からの出力パルス C1 のパルス間隔を計数し、角度データ  $\theta_1$  を算出する。また、第 2 の計数回路 114 を有し、左側の光学ユニット 96 からの出力パルス C2 のパルス間隔を計数し、角度データ  $\theta_2$  を算出する。計算部 101 がインターフェース 115, 116 を介してこれら計数回路 113, 114 に接続している。計算部 101 は実際に測定された一对の角度データ  $\theta_1, \theta_2$  に基づき所定の座標計算式を用いて入力座標の 2 次元座標値を計算する。

## 【0095】

図16に示すタイミングチャートを参照して偏角の測定方法について簡潔に説明する。まず、右側の光学ユニット95において、反射鏡98を周期Tで回転させると、タイミング検出回路111は周期TでタイミングパルスA1を出力する。この時、増幅回路112は受光素子103の受光時点に同期して検出パルスB1を出力する。検出パルスB1は大ピークと続く小ピークを有する。大ピークは反射鏡98が光源光線に対して垂直に位置した状態で発生し、タイミングパルスA1と同期していると同時に、カーソル94からの再帰光線とは無関係である。続く小ピークはカーソル94からの再帰光線が受光されたタイミングに同期しており、大ピークから $t_1$ 時間後に発生したとすると、時間 $t_1$ は求める角度データ $\theta_0 + \theta_1$ に比例的に関係している。波形処理回路107はこれらタイミングパルスA1及び検出パルスB1を波形処理して、出力パルスC1を出力する。

## 【0096】

左側の光学ユニット96においても同様の動作が行なわれる。この場合において、反射鏡100の回転周期及び位相は右側の光学ユニット95のそれに一致しており、したがって、同一のタイミングパルスA2が得られる。また、検出パルスB2は大ピークから $t_2$ 時間後に小ピークが続き、この時点でカーソル94からの再帰光線が受光される。これらタイミングパルスA2及び検出パルスB2に基づいて出力パルスC2が得られ、隣り合う大小ピークの時間間隔 $t_2$ は求める角度データ $\theta_0 + \theta_2$ に比例的に関係している。

## 【0097】

続いて、第1の計数回路113は出力パルスC1のパルス時間間隔 $t_1$ を計数し、既知の取付角度 $\theta_0$ を差し引いて角度データ $\theta_1$ を得る。また、第2の計数回路114は出力パルスC2のパルス時間間隔 $t_2$ を計数し、既知の取付角度 $\theta_0$ を差し引いて角度データ $\theta_2$ を得る。

## 【0098】

## ＜閾値の設定に関する他の実施の形態＞

閾値の設定に関する他の実施の形態を図17ないし図19を参照して説明する。前述した各種実施の形態と同一部分は同一符号で示し、説明も省略する。

## 【 0 0 9 9 】

前述した実施の形態における座標入力／検出装置 1 は、光学ユニット 5 からの出力信号の判定に用いる閾値として、座標入力／検出領域 3 に指示手段 4 が挿入されたかどうかの判定を低い閾値で行うことでその判定の確実性を高め、座標入力／検出領域 3 中の指示手段 4 の座標位置の認識を高い閾値で行うことで「尾引き」現象を有効に防止する、というものである。そして、前述した実施の形態における座標入力／検出装置 1 は、光学ユニット 5 から指示手段 4 までの距離に応じてそのような閾値を変更し、指示手段 4 からの距離に応じた光学ユニット 5 の出力信号の減衰に対処可能としている。

## 【 0 1 0 0 】

ここで紹介する閾値の設定に関する他の実施の形態では、そのような閾値の設定処理そのものについては同様の処理が実行され、そのような閾値の設定処理について変更を加えるものではない。これに対し、本実施の形態では、指示手段 4 の種類やユーザ個々の癖や好みに応じて、座標入力／検出領域 3 に指示手段 4 が挿入されたかどうかの判定に用いる閾値をより細かく設定し得るようにした例を紹介する。

## 【 0 1 0 1 】

図 1 7 に示すように、本実施の形態では、座標入力／検出領域 3 として、プラズマディスプレイやその他の種類のディスプレイ等のような画像データに応じて所定情報を表示可能な表示装置 2 0 1 が用いられる。そして、このような表示装置 2 0 1 には、一例として右下側方に閾値設定のためのダイアログボックス 2 0 2 が表示出力される。このダイアログボックス 2 0 2 の表示内容は、図 1 8 に例示するように、「指」、「付属ペン」及び「差し棒」からなる A 部 2 0 3、閾値が「低」～「高」までの 7 つの領域に分かれた B 部 2 0 4、及び、「マニュアル」設定のための C 部 2 0 5 から構成されている。

## 【 0 1 0 2 】

A 部 2 0 3 は、「指」、「付属ペン」及び「差し棒」の各領域を持ち、該当箇所がタッチされることで、座標入力／検出領域 3 に指示手段 4 が挿入されたかどうかの判定に用いる閾値をそれぞれに適応する閾値に設定するために用いられる

。つまり、「指」の場合が最も閾値が低く、次いで「付属ペン」、「差し棒」の順に閾値が高くなっていく。これは、指示手段4として用いられる場合、「指」、「付属ペン」、「差し棒」の順で指示面積が小さくなるため、これに応じて光学ユニット5からの出力信号のピークレベルも低下することに基づく。例えば、指示面積が大きな「指」と指示面積が小さな「差し棒」とについて同一レベルの閾値を用いた場合、その閾値が「指」に合っているとすると、指示手段4として「差し棒」を用いた場合に「尾引き」現象が生じやすくなり、その反対に、その閾値が「差し棒」にあっている場合、指示手段4として「指」を用いた場合に本来は検出すべき挿入指示が検出されないことが生ずる可能性がある。そこで、本実施の形態のように、「指」、「付属ペン」及び「差し棒」の各領域がタッチされることで、座標入力／検出領域3に指示手段4が挿入されたかどうかの判定に用いる閾値をそれぞれに適応する閾値に設定するようにすれば、このような不都合が解消される。

#### 【0103】

B部204は、各領域がタッチされることで、座標入力／検出領域3に指示手段4が挿入されたかどうかの判定に用いる閾値をそれぞれに適応する閾値に設定するために用いられる。つまり、B部204には「低」～「高」までの7つの領域が設けられていることから、所望領域のタッチ選択によって閾値を7段階に変可能である。

#### 【0104】

C部205は、具体的な閾値の数値が入力可能となっている領域である。つまり、表示装置201において、C部205には「マニュアル」と表示出力されており、この「マニュアル」の領域がタッチされると、図19に例示するようなダイアログ表示となり、10～250までの範囲で具体的な閾値の値の入力が許容される。入力、入力領域206にタッチ入力することにより行う。

#### 【0105】

ここで、ダイアログボックス202におけるA部203、B部204及びC部205に対するタッチ入力は、指、付属ペン、差し棒等の指示手段4がダイアログボックス202中の所定領域に挿入された場合、これを座標入力／検出装置1

が検出することにより認識される。つまり、図 6 中の CPU 3 1 は、表示装置 2 0 1 を駆動制御する機能を有するパソコンからダイアログボックス 2 0 2 の表示位置情報を獲得している。そこで、光学ユニット 5 からの出力信号に基づいて指示手段 4 のタッチ座標を認識する CPU 3 1 は、そのタッチ座標データを得ることで、ダイアログボックス 2 0 2 のどの領域がタッチされているのかを認識することができる。これにより、CPU 3 1 は、その後に座標入力／検出領域 3 に指示手段 4 が挿入された場合、座標入力／検出領域 3 に指示手段 4 が挿入されたかどうかの判定に用いる閾値として、ダイアログボックス 2 0 2 のどの領域がタッチされているのかの認識に基づき、ROM 3 2 から適宜最適な閾値データを呼び出し、これを閾値データとして用いる。

## 【 0 1 0 6 】

ここで、C 部 2 0 5 に関しては、より複雑な処理を必要とする。つまり、CPU 3 1 は、C 部 2 0 5 がタッチされたことを認識すると、その認識データをパソコンに送信出力する。パソコンは、C 部 2 0 5 がタッチされた旨のデータを受信すると、そのダイアログ表示を図 1 9 に例示するような表示に切り替え、入力領域 2 0 6 を出現させる。そこで、操作者がその入力領域 2 0 6 に所望の数値を書き込むと、座標入力／検出装置 1 はその入力座標データを獲得し、CPU 3 1 で処理によってその入力座標データをパソコンに送信出力する。入力座標データを獲得したパソコンは、その座標データから入力文字を認識する。つまり、パソコンは、そのソフトウェアにおいて文字認識モジュールを備え、座標データから文字（閾値の入力数値）を認識する処理を実行する。このような文字認識技術そのものは周知であり、したがって、その説明は省略する。そして、パソコンは、認識した入力数値を座標入力／検出装置 1 の CPU 3 1 に送信出力し、これにより、CPU 3 1 は、その後に座標入力／検出領域 3 に指示手段 4 が挿入された場合、座標入力／検出領域 3 に指示手段 4 が挿入されたかどうかの判定に用いる閾値として、パソコンから送信された入力数値に基づき、ROM 3 2 から該当する閾値データを呼び出し、これを閾値データとして用いる。

## 【 0 1 0 7 】

このように、本実施の形態では、指示手段 4 の種類やユーザ個々の癖や好みに

応じて、座標入力／検出領域 3 に指示手段 4 が挿入されたかどうかの判定に用いる閾値をより細かく設定することができる。これにより、「尾引き」現象をより一層低減して正しい座標位置検出を行うことができる。

【0108】

【発明の効果】

請求項 1 又は 6 記載の発明は、座標入力／検出領域に前記指示手段が挿入されたかどうかの判定を低い閾値で行うことからその判定の確実性を増すことができ、しかも、座標入力／検出領域中の指示手段の座標位置の認識を高い閾値でおこなうことから「尾引き」現象を有効に防止することができる。

【0109】

請求項 2 又は 7 記載の発明は、座標入力／検出領域に前記指示手段が挿入されたかどうかの判定を低い閾値で行うことからその判定の確実性を増すことができ、しかも、座標入力／検出領域中の指示手段の座標位置の認識を高い閾値でおこなうことから「尾引き」現象を有効に防止することができる。また、座標入力／検出領域上の所定範囲に指示手段が挿入された後、最初に指示手段の座標位置を求める場合、新たに検出信号を取り直すことなく判定手段による判定に用いた検出信号が利用されるため、処理の高速化を図ることができる。

【0110】

請求項 3 又は 8 記載の発明は、光学ユニットから指示手段までの距離の遠近に応じ、最適な閾値を設定することができ、これにより、設定された閾値が高すぎる場合に光学ユニットから遠い位置で指示手段が現実検出領域に挿入（タッチ）されたとしてもこれを検出することができず、反対に、設定された閾値が低すぎる場合に光学ユニットから近い位置で看過できないほどの「尾引き」現象が生じてしまうようなことを確実に防止し、タッチ判定における指示手段検出の確実性と、座標位置算出における「尾引き」現象防止とを、高い次元で両立させることができる。

【0111】

請求項 4 又は 9 記載の発明は、座標位置の検出に際し、指示手段の位置検出の確実性を得ることができる。

## 【 0 1 1 2 】

請求項 5 又は 1 0 記載の発明は、1 つの光学ユニットでは指示手段を検出できるが別の光学ユニットでは指示手段を検出できなかつたり、1 つの光学ユニットでは適正な閾値であるが別の光学ユニットでは閾値が低すぎるような現象を回避することができ、したがって、設定された閾値が高すぎる場合に光学ユニットから遠い位置で指示手段が現実検出領域に挿入（タッチ）されたとしてもこれを検出することができず、反対に、設定された閾値が低すぎる場合に光学ユニットから近い位置で看過できないほどの「尾引き」現象が生じてしまうようなことをいずれの光学ユニットについても確実に防止することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図 1】

本発明の実施の一形態として、再帰光遮断方式の座標入力／検出装置を原理的に示す概略正面図である。

## 【図 2】

その受発光手段の内部構造の構成例を示す概略正面図である。

## 【図 3】

その検出動作を説明するための概略正面図である。

## 【図 4】

受発光手段の取付間隔等を示す概略正面図である。

## 【図 5】

ディスプレイ前面等への設置例を示す断面図である。

## 【図 6】

その制御系の構成例を示すブロック図である。

## 【図 7】

処理の流れを概略的に示すフローチャートである。

## 【図 8】

本発明を適用可能な L E D アレイ方式の座標入力／検出装置の基本的構成例を示す概略正面図である。

## 【図 9】

本発明を適用可能なカメラ撮像方式の座標入力／検出装置の基本的構成例を示す説明図である。

【図 1 0】

その動作を説明するための信号波形を示すタイミングチャートである。

【図 1 1】

座標位置の算出方法を示す説明図である。

【図 1 2】

本発明を適用可能な回転走査＋反射板装着ペン方式の座標入力／検出装置の基本的構成例を示す平面的な構成図である。

【図 1 3】

その光学ユニットの構成を示す模式図である。

【図 1 4】

そのカーソルを示す斜視図である。

【図 1 5】

その電気回路構成の一例を示すブロック図である。

【図 1 6】

その動作波形例を示すタイミングチャートである。

【図 1 7】

閾値の設定に関する他の実施の形態を説明するための表示装置の正面図である。

【図 1 8】

表示装置に表示されるダイアログボックスの内容を示す模式図である。

【図 1 9】

ダイアログボックス中、「マニュアル」と表示される C 部がタッチ入力された場合に切り替えられる C 部の表示例を示す模式図である。

【図 2 0】

指等による描画動作を示す説明図である。

【図 2 1】

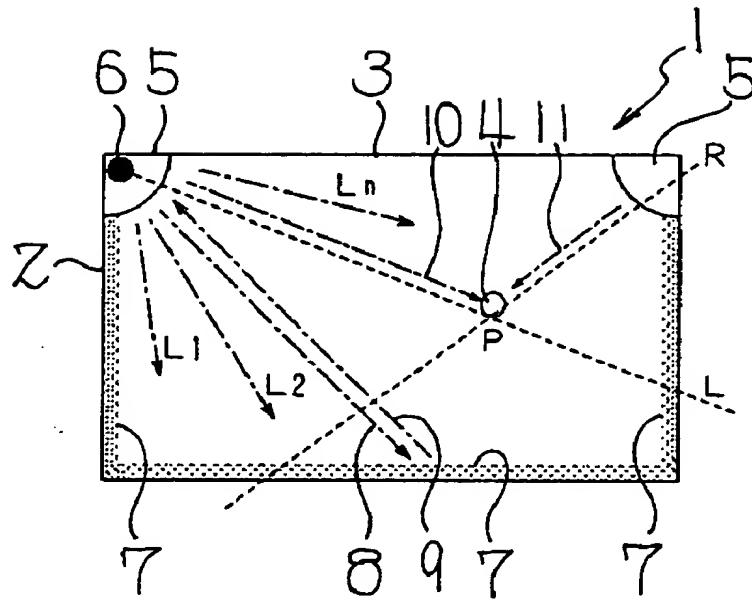
特徴的な文字の構成例及びその筆記に伴う描画例を誇張して示す説明図である。

【符号の説明】

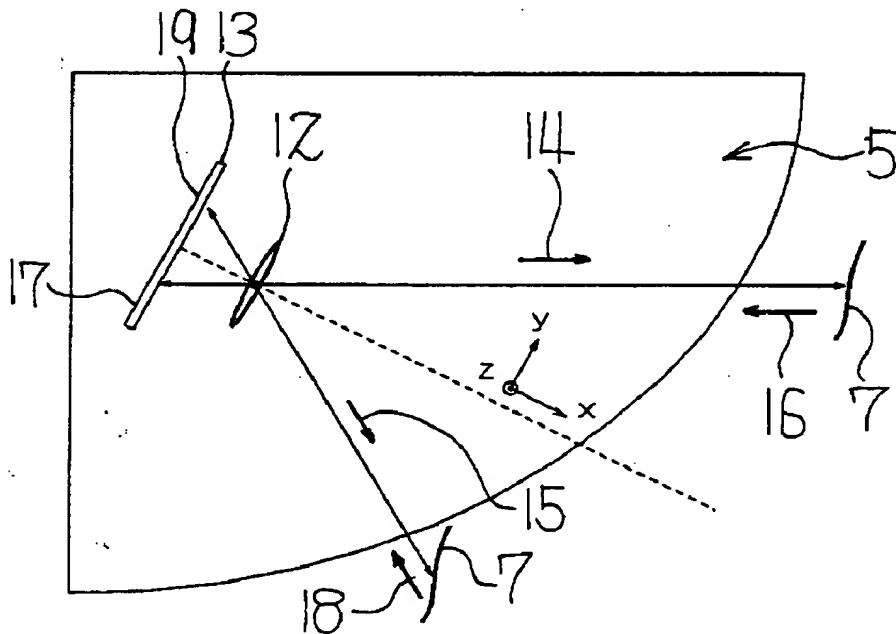
3、57、66、92          座標入力／検出領域  
4、59、94          指示手段  
5、63a、63b、95、96          光学ユニット  
ステップS4、13          判定手段  
ステップS4、13、19          第1の閾値設定手段  
ステップS18          距離判定手段  
ステップS19          第2の閾値設定手段  
ステップS20～24          認識手段

【書類名】 図面

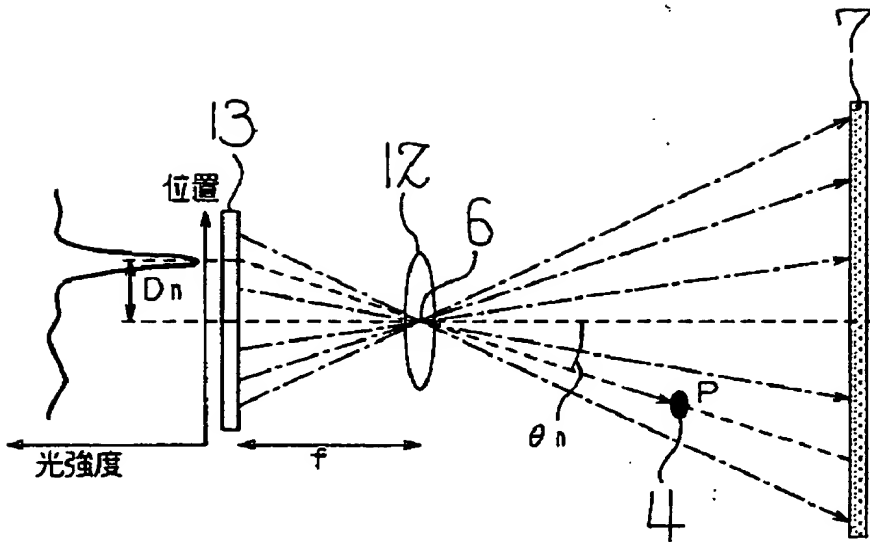
【図 1】



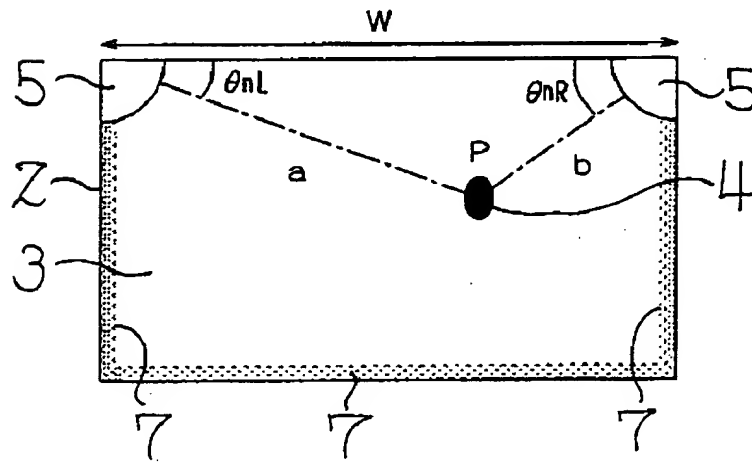
【図 2】



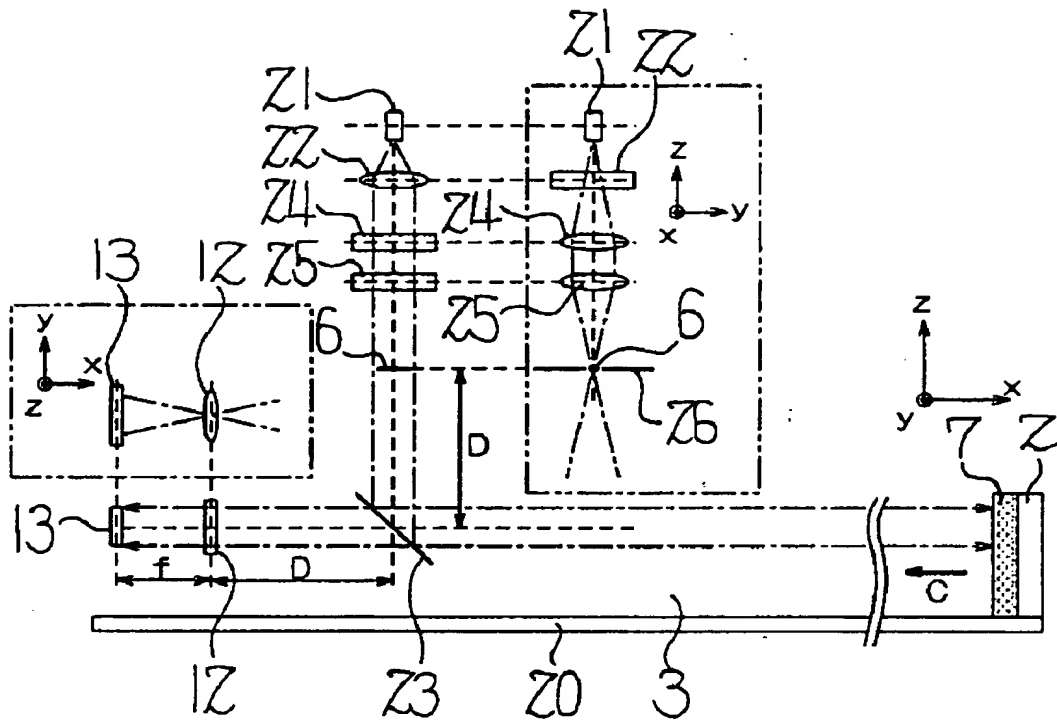
【図 3】



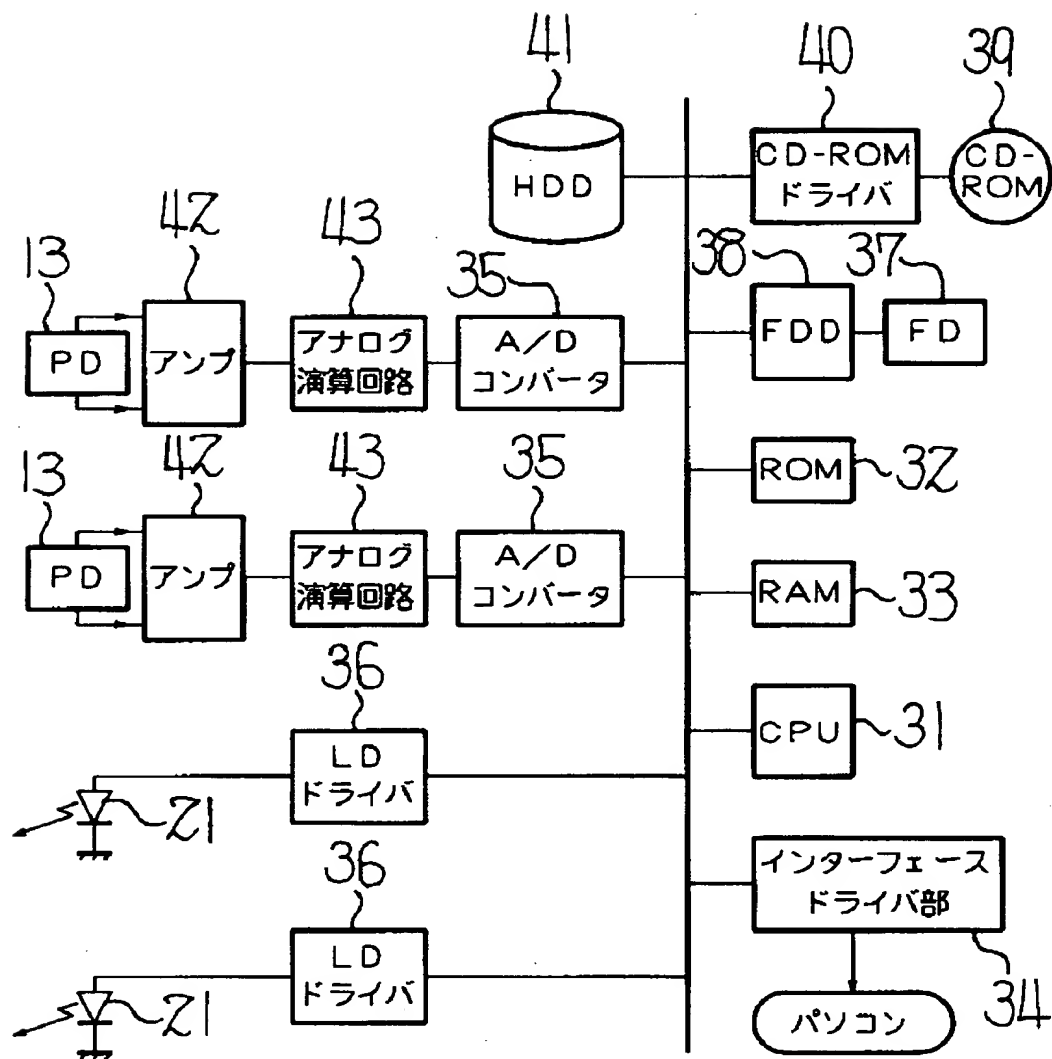
【図 4】



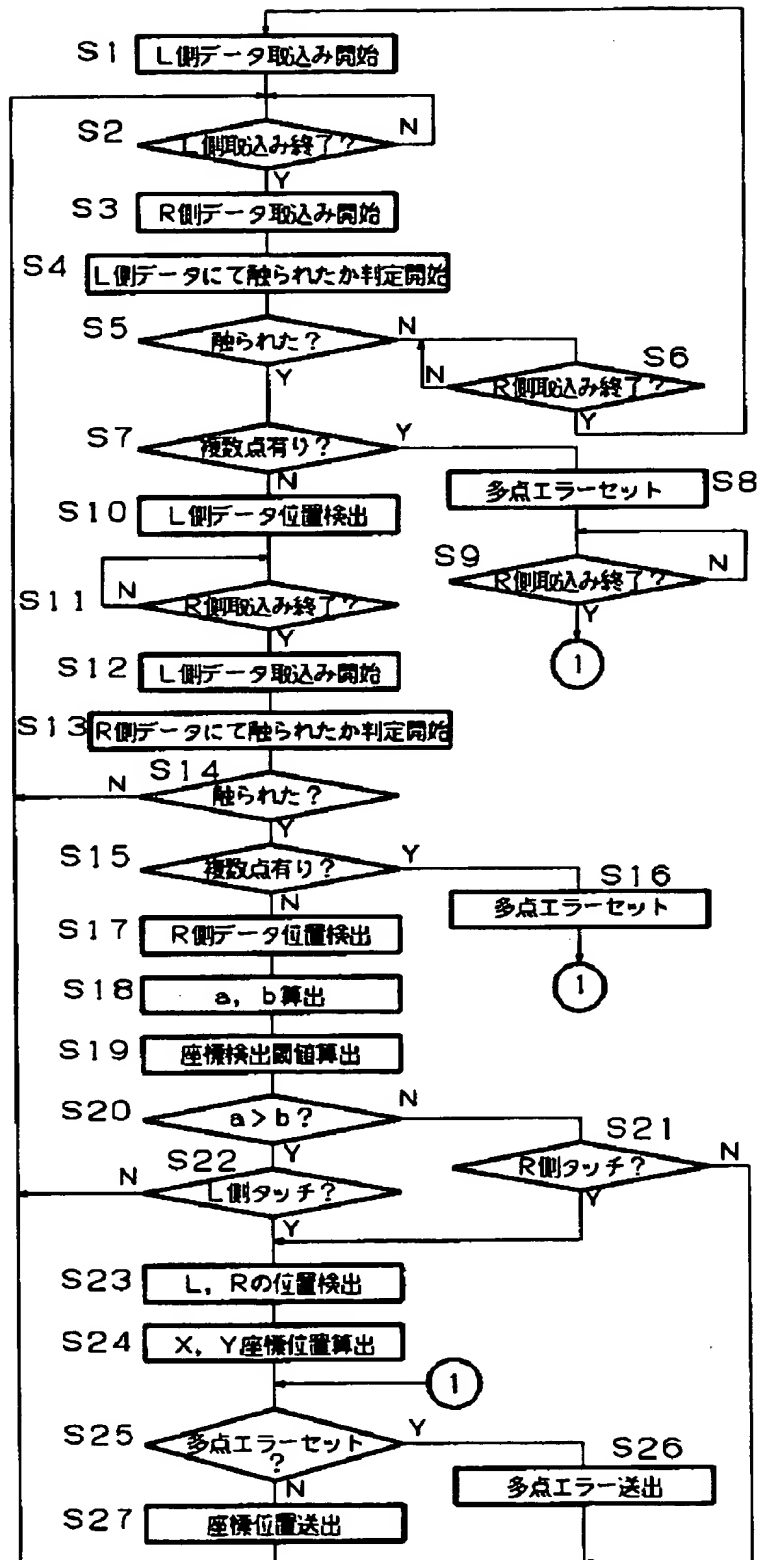
【図 5】



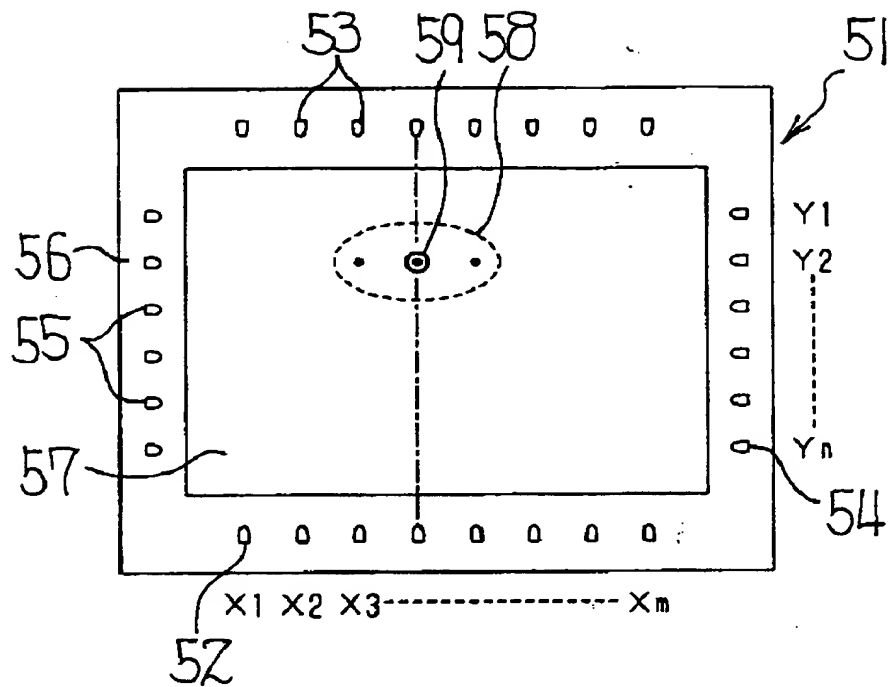
【図6】



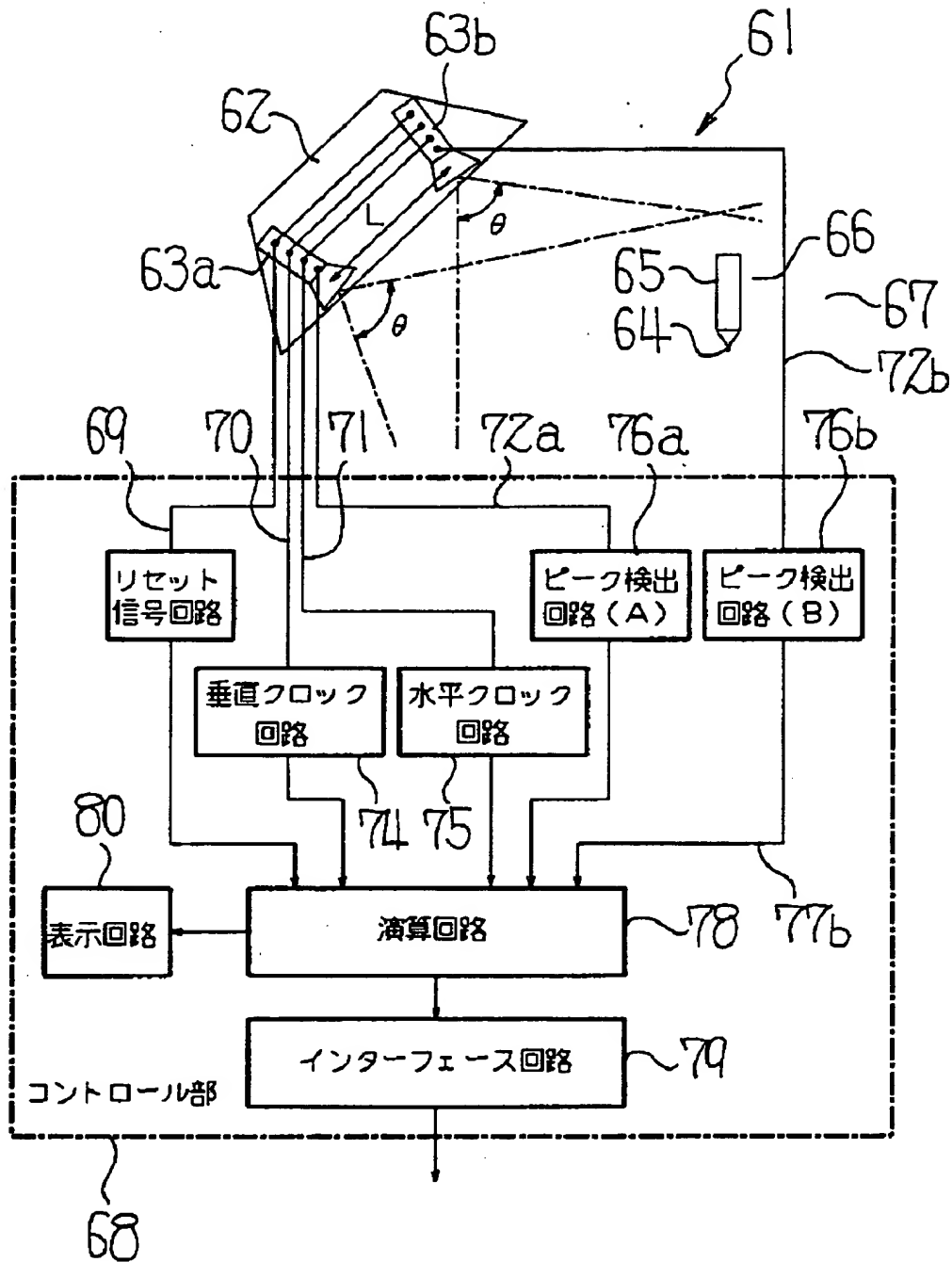
【図 7】



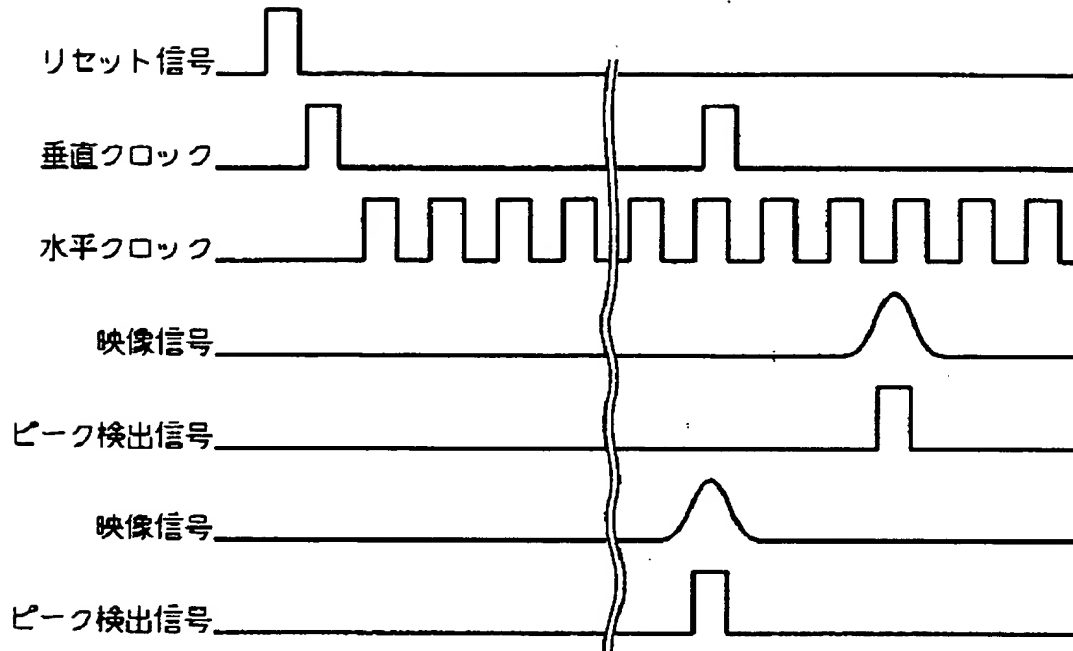
【図 8】



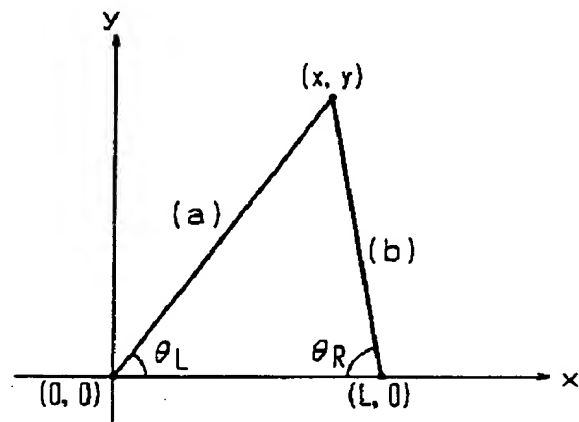
【図9】



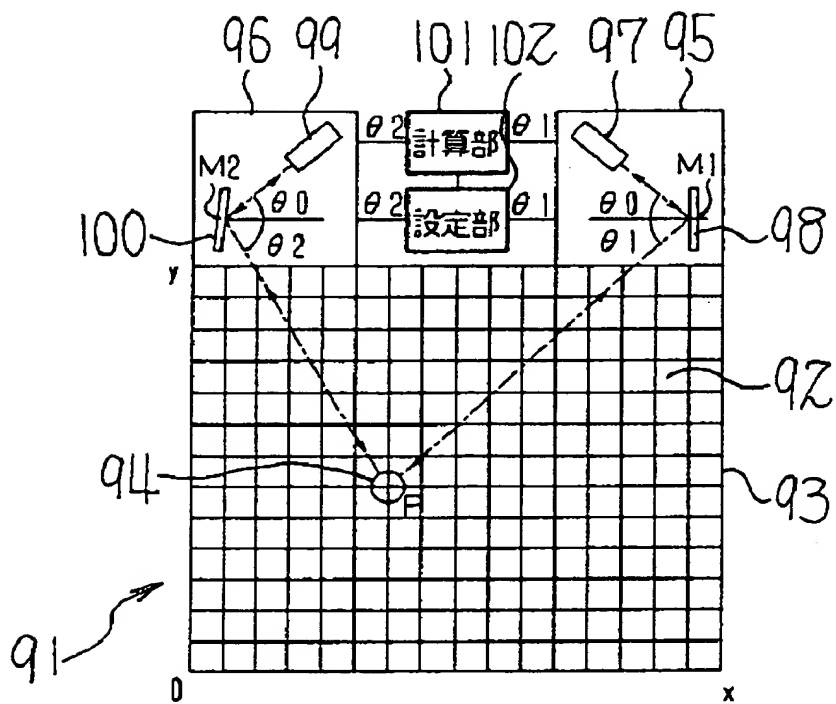
【図 1 0】



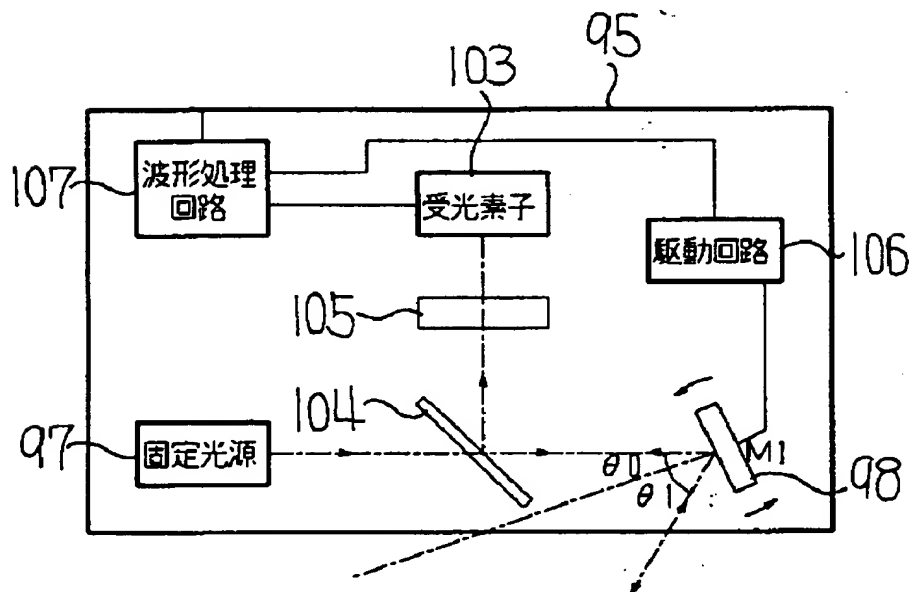
【図 1 1】



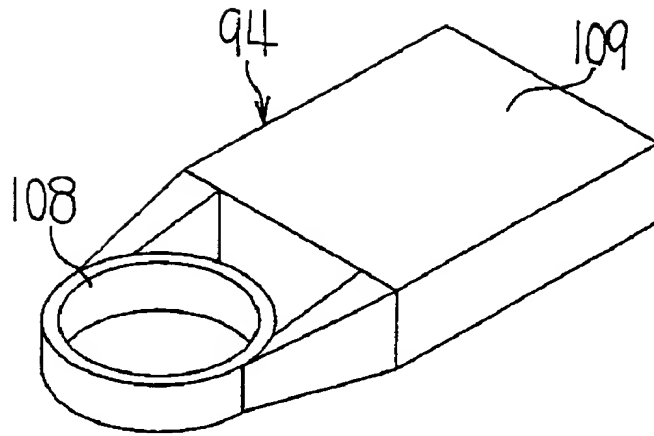
【図 1 2】



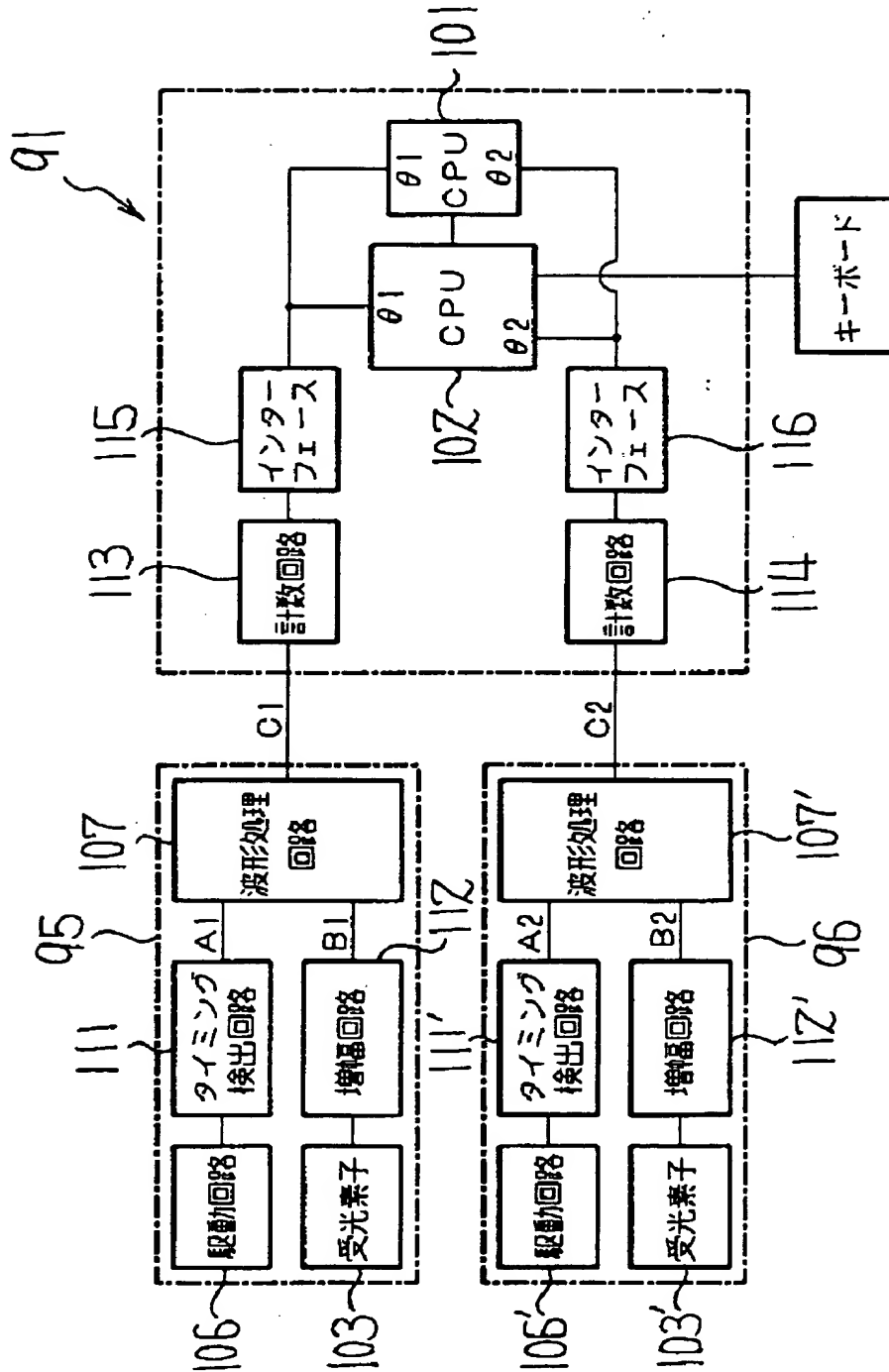
【図 1 3】



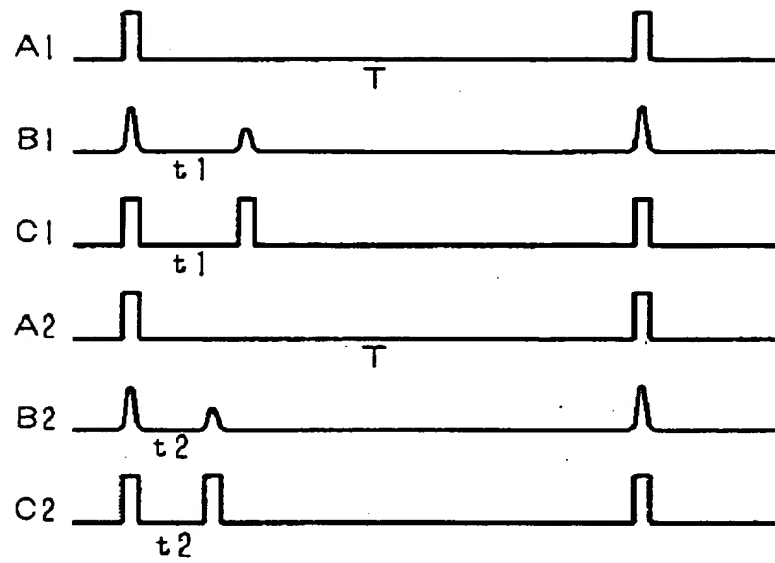
【図 1 4】



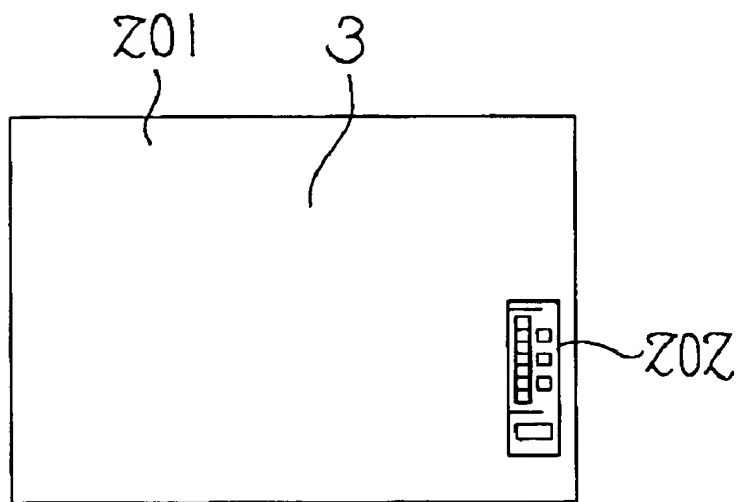
【図 15】



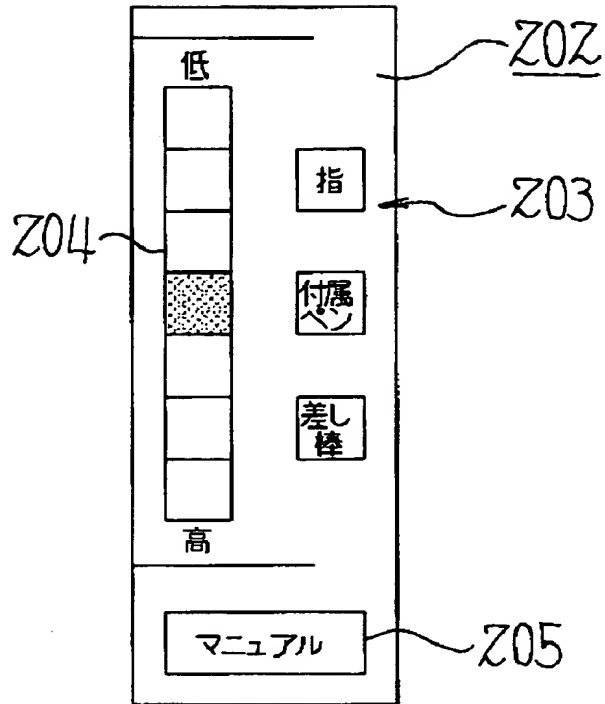
【図 16】



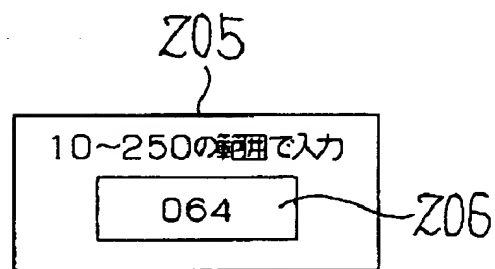
【図 17】



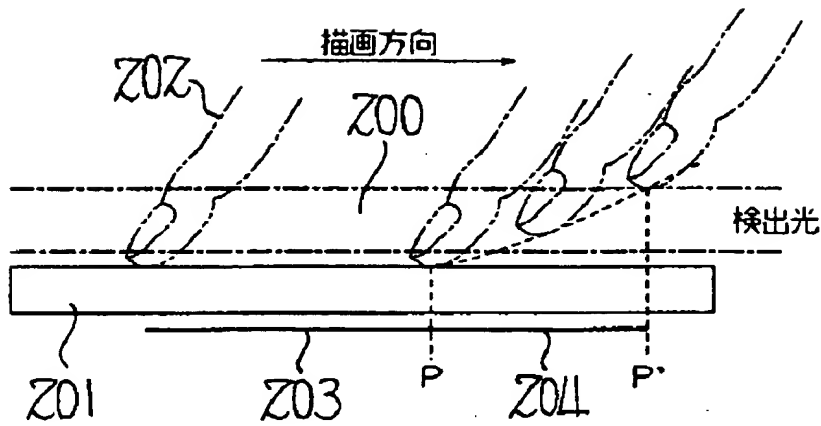
【図18】



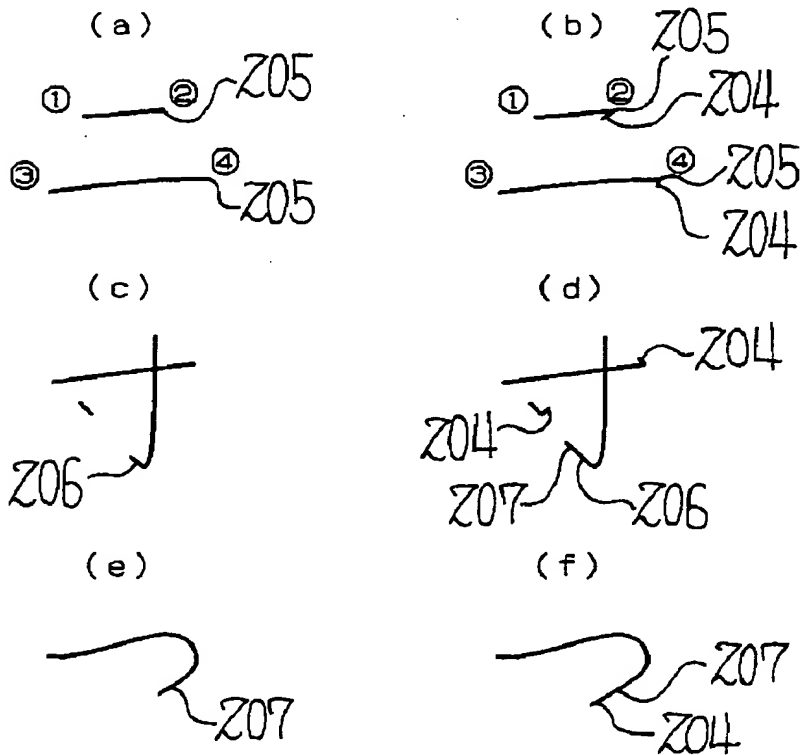
【図19】



【図 2 0】



【図 2 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 描画位置を指示する指示手段の座標入力／検出領域における指示状態をより正確に認識でき、しかも、再現画像における尾引き等を軽減し得る座標入力／検出装置及び情報記憶媒体を提供する。

【解決手段】 平面若しくはほぼ平面をなす2次元の座標入力／検出領域3上の所定範囲内に指示手段4が位置することを光学ユニット5の光学的な検出信号が所定の閾値を超えたことをもって判定し、光学ユニット5による光学的な検出信号に基づいて指示手段4の挿入と挿入された指示手段4の座標位置とを判定・認識するようにした座標入力／検出装置において、座標入力／検出領域3に指示手段4が挿入されたかどうかを判定するために用いる閾値に対し、座標入力／検出領域3中の指示手段4の座標位置を認識するために用いる閾値を高く設定するようにした。

【選択図】 図4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006747]

|          |                  |
|----------|------------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 8月24日      |
| [変更理由]   | 新規登録             |
| 住 所      | 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 |
| 氏 名      | 株式会社リコー          |